



CMMI[®] para Desenvolvimento – Versão 1.2

CMMI-DEV, V1.2

CMU/SEI-2006-TR-008
ESC-TR-2006-008

Melhoria de processos visando melhores produtos

Equipe do Produto CMMI

Agosto de 2006

Distribuição ilimitada sujeita a *copyright*.

This work is sponsored by the U.S. Department of Defense. The Software Engineering Institute is a federally funded research and development center sponsored by the U.S. Department of Defense.

Copyright 2006 by Carnegie Mellon University.

NO WARRANTY

THIS CARNEGIE MELLON® UNIVERSITY AND SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE MATERIAL IS FURNISHED ON AN “AS-IS” BASIS. CARNEGIE MELLON UNIVERSITY MAKES NO WARRANTIES OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, AS TO ANY MATTER INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, WARRANTY OF FITNESS FOR PURPOSE OR MERCHANTABILITY, EXCLUSIVITY, OR RESULTS OBTAINED FROM USE OF THE MATERIAL. CARNEGIE MELLON UNIVERSITY DOES NOT MAKE ANY WARRANTY OF ANY KIND WITH RESPECT TO FREEDOM FROM PATENT, TRADEMARK, OR COPYRIGHT INFRINGEMENT.

Use of any trademarks in this report is not intended in any way to infringe on the rights of the trademark holder.

Internal use. Permission to reproduce this document and to prepare derivative works from this document for internal use is granted, provided the copyright and “No Warranty” statements are included with all reproductions and derivative works.

External use. Requests for permission to reproduce this document or prepare derivative works of this document for external and commercial use should be addressed to the SEI Licensing Agent.

This work was created in the *performance* of Federal Government Contract Number FA8721-05-C-0003 with Carnegie Mellon University for the operation of the Software Engineering Institute, a federally funded research and development center. The Government of the United States has a royalty-free government-purpose license to use, duplicate, or disclose the work, in whole or in part and in any manner, and to have or permit others to do so, for government purposes pursuant to the copyright license under the clause at 252.227-7013.

For information about purchasing paper copies of SEI reports, please visit the publications portion of our Web site (<http://www.sei.cmu.edu/library/>).

The following service marks and registered marks are used in this document:

Capability Maturity Model®

CMM®

CMM IntegrationSM

CMMI®

IDEALSM

SCAMPISM

CMMI, CMM, and Capability Maturity Model are registered in the U.S. Patent and Trademark Office. CMM Integration, SCAMPI, and IDEAL are service marks of Carnegie Mellon University.

Sumário

Prefácio	xi
Objetivo do Modelo	xi
Agradecimentos	xii
Público-alvo	xiii
Organização deste Documento	xiii
Como Usar este Documento	xiv
Leitores Iniciantes em Melhoria de Processo	xiv
Leitores com Conhecimento em Melhoria de Processo	xv
Leitores Familiarizados com o CMMI	xv
Informações Adicionais e <i>Feedback</i> dos Leitores	xvi
Prefácio à Edição em Língua Portuguesa	xvii
Sobre o Modelo CMMI para Desenvolvimento	1
1 Introdução	3
Sobre Modelos de Maturidade e de Capacidade	4
Evolução do CMMI	5
CMMI para Desenvolvimento	7
Escopo do CMMI para Desenvolvimento	8
Grupo de Complementos para IPPD	9
As Diferentes Abordagens dos CMMs	9
Escolha da Representação	10
Representação Contínua	10
Representação por Estágios	10
Comparação entre as Representações Contínua e por Estágios	11
Fatores de Decisão	11
Por que não utilizar as duas representações?	12
Abordagem para Melhoria de Processo	13
Cenário 1	13
Cenário 2	14
2 Componentes das Áreas de Processo	17
Componentes Requeridos, Esperados e Informativos	17
Componentes Requeridos	17
Componentes Esperados	17
Componentes Informativos	17
Componentes Associados à Parte II	18
Áreas de Processo	19
Objetivo da Área de Processo	20
Notas Introdutórias	20
Áreas de Processo Relacionadas	20
Metas Específicas	20
Metas Genéricas	20
Relação de Metas e Práticas Específicas	21
Práticas Específicas	21
Produtos de Trabalho Típicos	21
Subpráticas	21
Práticas Genéricas	22
Orientações para Aplicação	22
Componentes Informativos de Apoio	23
Notas	23
Exemplos	23
Extensões	23
Referências a outras Áreas de Processo	24
Esquema de Numeração	24
Convenções Tipográficas	25
Material Específico a uma Representação	28
Complementos	29
3 Níveis de Maturidade e de Capacidade	31
Níveis do CMMI	31

Estruturas das Representações Contínua e por Estágios	32
Níveis de Capacidade	34
Nível de Capacidade 0: Incompleto	34
Nível de Capacidade 1: Executado	35
Nível de Capacidade 2: Gerenciado	35
Nível de Capacidade 3: Definido	35
Nível de Capacidade 4: Gerenciado Quantitativamente	36
Nível de Capacidade 5: Em Otimização	36
Progressão nos Níveis de Capacidade	36
Níveis de Maturidade	37
Nível de Maturidade 1: Inicial	38
Nível de Maturidade 2: Gerenciado	38
Nível de Maturidade 3: Definido	38
Nível de Maturidade 4: Gerenciado Quantitativamente	39
Nível de Maturidade 5: Em Otimização	40
Progressão nos Níveis de Maturidade	40
Áreas de Processo	42
Metas e Práticas Genéricas	44
Comparação entre as Representações	46
Equivalência com a Representação por Estágios	46
4 Relacionamento entre Áreas de Processo	51
Categorias das Áreas de Processo do CMMI	51
Gestão de Processo	52
Áreas de Processo de Gestão de Processo Básicas	52
Áreas de Processo de Gestão de Processo Avançadas	54
Gestão de Projeto	55
Áreas de Processo de Gestão de Projeto Básicas	55
Áreas de Processo de Gestão de Projeto Avançadas	56
Engenharia	58
Recursão e Iteração dos Processos de Engenharia	61
Suporte	62
Áreas de Processo de Suporte Básicas	62
Áreas de Processo de Suporte Avançadas	64
5 Uso de Modelos CMMI	65
Adoção do CMMI	65
Programa de Melhoria de Processo	66
Escolhas que Impactam o Programa de Melhoria	66
Modelos CMMI	67
Uso das Avaliações CMMI	68
Requisitos de Avaliação para o CMMI	68
Métodos de Avaliação SCAMPI	69
Considerações sobre Avaliações	69
Treinamento Associado ao CMMI	70
Metas Genéricas, Práticas Genéricas e Áreas de Processo	71
Metas e Práticas Genéricas	73
Visão Geral	73
Institucionalização de Processo	73
Processo Executado	74
Processo Gerenciado	74
Processo Definido	75
Processo Gerenciado Quantitativamente	76
Processo em Otimização	77
Relacionamento entre Processos	78
Metas e Práticas Genéricas	79
Aplicação de Práticas Genéricas	92
Áreas de Processo que dão Suporte às Práticas Genéricas	92
Análise e Resolução de Causas	103
Gestão de Configuração	117
Análise e Tomada de Decisões	133
Gestão Integrada de Projeto +IPPD	147
Medição e Análise	181
Implantação de Inovações na Organização	201
Definição dos Processos da Organização +IPPD	221
Foco nos Processos da Organização	243
Desempenho dos Processos da Organização	263
Treinamento na Organização	277
Integração de Produto	295

Monitoramento e Controle de Projeto	315
Planejamento de Projeto	329
Garantia da Qualidade de Processo e Produto	355
Gestão Quantitativa de Projeto	367
Desenvolvimento de Requisitos	391
Gestão de Requisitos	411
Gestão de Riscos	423
Gestão de Contrato com Fornecedores	443
Solução Técnica	461
Validação	487
Verificação	501
Apêndices e Glossário	519
A. Referências	521
Fontes Disponíveis Publicamente	521
Fontes Atualizadas Periodicamente	524
B. Acrônimos	525
C. Participantes do Projeto CMMI para Desenvolvimento	529
Equipe de Produto	529
Membros da Equipe do Modelo	529
Membros da Equipe de Atualização do SCAMPI	530
Membros da Equipe de Treinamento	530
Membros da Equipe de Arquitetura	530
Membros da Equipe de Hardware	531
Membros da Equipe-Piloto	531
Membros da Equipe da Qualidade	531
Patrocinadores	531
Comitê Gestor	532
Membros do Comitê Gestor	532
Ex-membros do Comitê Gestor	532
Suporte ao Comitê Gestor: Aquisição	533
Suporte ao Comitê Gestor: CCB	533
Comitê de Controle de Configuração	533
Membros do Comitê de Controle de Configuração	533
Membros Não Votantes do Comitê de Controle de Configuração	533
D. Glossário	535
Referência Cruzada – Ordem Alfabética dos Termos em Inglês	575

Prefácio

O CMMI[®] (*Capability Maturity Model[®] Integration* – Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade) é um modelo de maturidade para melhoria de processo, destinado ao desenvolvimento de produtos e serviços, e composto pelas melhores práticas associadas a atividades de desenvolvimento e de manutenção que cobrem o ciclo de vida do produto desde a concepção até a entrega e manutenção.

A presente versão do modelo, como representada nesse documento, integra o corpo de conhecimento essencial para desenvolvimento e manutenção. Esses temas foram tratados separadamente no passado, como Engenharia de Software, Engenharia de Sistemas, Engenharia de Hardware e *Design*, e Aquisição, assim como o tratamento de outros atributos de qualidade de produto (por exemplo, Confiabilidade, Manutenibilidade, Usabilidade etc.). As denominações anteriores do CMMI para a Engenharia de Sistemas e Engenharia de Software (CMMI-SE/SW) foram substituídas pelo título “CMMI para Desenvolvimento” com o objetivo de refletir verdadeiramente a ampla integração destes corpos de conhecimento e a aplicação do modelo nas organizações. O CMMI para Desenvolvimento (CMMI-DEV) fornece uma solução integrada e abrangente para as atividades de desenvolvimento e manutenção aplicadas a produtos e serviços.

O CMMI para Desenvolvimento – Versão 1.2 é uma continuação e atualização da versão 1.1, e foi facilitado pelo conceito de “constelações CMMI” em que um conjunto de componentes principais pode ser complementado por material adicional a fim de gerar modelos para aplicações específicas com alto grau de componentes comuns. O CMMI-DEV, primeiro de tais constelações, representa a área de interesse de Desenvolvimento.

Objetivo do Modelo

O objetivo do CMMI para Desenvolvimento é auxiliar as organizações na melhoria de seus processos de desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços. O CMMI para Desenvolvimento é um conjunto de melhores práticas gerado a partir do *Framework* do CMMI¹, o qual apoia a Suíte de Produtos CMMI, permitindo a geração de diversos modelos, treinamentos e métodos de avaliação para áreas de interesse específicas.

Uma constelação é um conjunto de componentes CMMI para uma área de interesse que inclui um modelo, seu material de treinamento e documentos relacionados a avaliações. Atualmente há três constelações

¹ O *Framework* do CMMI é a estrutura básica que organiza os componentes do CMMI e os combina nas constelações CMMI e seus modelos.

planejadas e compatíveis com a versão 1.2 do *framework* do modelo: desenvolvimento, serviços e aquisição. Utilizam-se “complementos” com o objetivo de expandir as constelações para um determinado conteúdo adicional.

Este documento contém a constelação CMMI para Desenvolvimento, incluindo o CMMI-DEV base e o CMMI-DEV com o Complemento para IPPD (CMMI-DEV +IPPD).

Quando não se utiliza o IPPD, devem ser ignoradas as informações identificadas como “Complemento para IPPD”.

Diferentemente da versão 1.1 do CMMI, em que as representações contínua e por estágios para melhoria de processo eram descritas em documentos separados, a versão 1.2 descreve essas representações em um único documento. Esta apresentação consolidada do modelo para ambas representações foi utilizada primeiramente no livro *Guidelines for Process Integration and Product Improvement*. Agradecimentos a Peter Gordon, parceiro de publicação na Addison-Wesley Professional, e aos autores do livro, Mary Beth Chrissis, Mike Konrad e Sandy Shrum, por permitirem a utilização dos manuscritos do livro como base para a elaboração da versão 1.2 do CMMI [Chrissis 2003].

Agradecimentos

Muitas pessoas talentosas participaram da equipe de produto da Suíte de Produtos CMMI v1.2. Três grupos principais envolvidos neste desenvolvimento foram o Comitê Gestor, a Equipe de Produto e o Comitê de Controle de Configuração.

O Comitê Gestor orientou e aprovou os planos da Equipe de Produto, forneceu consultoria sobre as principais questões críticas do projeto CMMI e assegurou envolvimento de uma variedade de comunidades interessadas.

A Equipe de Produto escreveu, revisou, atualizou, discutiu e aprovou a estrutura e o conteúdo técnico da Suíte de Produtos CMMI, incluindo *framework*, modelos, e materiais de treinamento e avaliação. As atividades de desenvolvimento apoiaram-se em vários elementos, dentre eles: a Especificação-A e orientação específica fornecida pelo Comitê Gestor para cada liberação, modelos-fonte, solicitações de mudança recebidas de usuários da comunidade e informações recebidas de projetos-piloto e de outras partes interessadas [SEI 2004].

O Comitê de Controle de Configuração foi o mecanismo oficial adotado para controlar mudanças nos modelos CMMI e no treinamento *Introduction to CMMI*. Assim, esse grupo assegurou a integridade ao longo do ciclo de vida da suíte de produtos por meio da revisão de todas as mudanças propostas no *baseline* e da aprovação apenas daquelas mudanças que satisfizeram às questões críticas identificadas e aos critérios para *release* da próxima versão.

Os membros desses grupos que participaram do desenvolvimento da versão 1.2 do CMMI estão listados no Apêndice C.

Público-alvo

O público-alvo do modelo é constituído por quaisquer interessados em melhoria de processo em um ambiente de desenvolvimento e manutenção. Este documento é útil tanto para o leitor que estiver familiarizado com o conceito de modelos de maturidade quanto para o leitor que estiver procurando informações para iniciar esforços de melhoria.

Este modelo também é recomendado para aqueles que desejam utilizar uma avaliação² a fim de conhecer o nível em que a organização encontra-se, para as organizações que já sabem o que querem melhorar e para aquelas que estão iniciando e querem obter uma visão geral da constelação CMMI para Desenvolvimento.

Organização deste Documento

Este documento, que serve como guia para melhoria de processos da organização, está disponível no *site* do SEI na Web³. Ele está organizado em três partes principais:

- Parte I – Sobre o Modelo CMMI para Desenvolvimento.
- Parte II – Metas Genéricas, Práticas Genéricas e Áreas de Processo.
- Parte III – Apêndices e Glossário.

Parte I – Sobre o Modelo CMMI para Desenvolvimento. Composta por cinco capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução. Fornece uma visão geral do CMMI e da constelação CMMI para Desenvolvimento, introduz conceitos de melhoria de processo e apresenta a história dos modelos e das diferentes abordagens utilizadas para melhoria de processo.
- Capítulo 2 – Componentes das Áreas de Processo. Descreve os componentes das áreas de processo do CMMI para Desenvolvimento.
- Capítulo 3 – Níveis de Maturidade e de Capacidade. Descreve como os componentes do modelo se inter-relacionam e explica os conceitos de níveis de maturidade e níveis de capacidade.
- Capítulo 4 – Relacionamento entre Áreas de Processo. Fornece uma visão do significado e das interações entre as áreas de processo do CMMI para Desenvolvimento.

² Uma avaliação é um exame de um ou mais processos realizado por uma equipe de profissionais treinados, utilizando um modelo de referência (por exemplo, CMMI) como base para determinar pontos fortes e pontos fracos.

³ O *site* do SEI na Web é <http://www.sei.cmu.edu>.

- Capítulo 5 – Uso de Modelos CMMI. Descreve caminhos para adoção e uso do CMMI para melhoria de processo e *benchmarking*.

Parte II – Metas Genéricas, Práticas Genéricas e Áreas de Processo. Composta por 23 seções, sendo que a primeira contém as metas e práticas genéricas, incluindo uma descrição de como elas serão utilizadas e como estão relacionadas às áreas de processo⁴. Cada uma das demais 22 seções representa uma área de processo do CMMI para Desenvolvimento. Essas áreas de processo estão organizadas em ordem alfabética de seus acrônimos em inglês para facilitar sua localização. Cada seção contém: descrições de metas, melhores práticas e exemplos; todos os componentes requeridos e esperados da constelação CMMI para Desenvolvimento; e componentes informativos relacionados, incluindo nomes, subpráticas, notas e produtos de trabalho típicos.

Parte III – Apêndices e Glossário. Consiste de três apêndices e o glossário.

- Apêndice A – Referências. Contém referências para auxiliar na localização de fontes de informação documentadas, tais como: relatórios, modelos de melhoria de processo, normas e padrões do setor industrial e livros relacionados ao CMMI para Desenvolvimento.
- Apêndice B – Acrônimos. Define os acrônimos utilizados no modelo.
- Apêndice C – Participantes do Projeto CMMI para Desenvolvimento. Contém uma lista das pessoas, e suas respectivas organizações, que participaram da elaboração do CMMI para Desenvolvimento – Versão 1.2.
- Glossário. Define os principais termos e expressões utilizadas no CMMI.

Como Usar este Documento

Independentemente do nível de conhecimento do leitor sobre melhoria de processo ou sobre o próprio modelo CMMI, a Parte I pode auxiliar a entender por que o CMMI para Desenvolvimento é o melhor modelo a ser utilizado na melhoria dos processos de desenvolvimento e manutenção.

Leitores Iniciantes em Melhoria de Processo

Caso o leitor não esteja familiarizado com melhoria de processo ou com o conceito CMM[®], sugere-se primeiramente a leitura do Capítulo 1 – Introdução, que fornece uma visão geral sobre melhoria de processo e sobre o CMMI.

Em seguida, consulte a Parte II, que inclui metas genéricas, práticas genéricas, metas específicas e práticas específicas, para ter uma ideia do alcance das melhores práticas contidas no modelo, dedicando atenção especial às seções Objetivo da Área de Processo e Notas Introdutórias localizadas no início de cada área de processo.

⁴ Uma “área de processo” é um conjunto de melhores práticas relacionadas a uma área que, quando implementadas, satisfazem a um conjunto de metas consideradas importantes para realizar melhorias significativas naquela área.

Na Parte III, antes de usar o CMMI para Desenvolvimento, consulte as referências do Apêndice A e selecione fontes adicionais que possam ser úteis. Leia os acrônimos e termos do glossário para se familiarizar com a linguagem do CMMI. Por fim, volte e leia os detalhes da Parte II.

Leitores com Conhecimento em Melhoria de Processo

Caso não esteja familiarizado com o CMMI, mas tenha experiência com outros modelos de melhoria de processo, tais como CMM para Software (Software CMM – SW-CMM) – versão 1.1, ou *Systems Engineering Capability Model* (i.e., EIA 731), o leitor reconhecerá, de imediato, muitas semelhanças [EIA 1998].

Sugere-se primeiramente a leitura da Parte I para entender em que o CMMI é diferente de outros modelos de melhoria de processo, dedicando atenção especial a seções de sua escolha. Ao ler a Parte II, esteja atento às melhores práticas semelhantes às encontradas em outros modelos nos quais o leitor tenha experiência. A identificação de conceitos com os quais se tenha familiaridade oferece uma boa noção do que é novo e do que foi herdado de modelos já conhecidos.

Em seguida, consulte a seção Glossário para entender como a terminologia pode diferir daquela utilizada por outros modelos de melhoria de processo já conhecidos. Haverá muitos conceitos em comum, mas com terminologias diferentes.

Leitores Familiarizados com o CMMI

Caso o leitor conheça ou tenha utilizado anteriormente o modelo CMMI, será fácil reconhecer os conceitos e as melhores práticas apresentadas. As diferenças entre as versões 1.2 e 1.1 estão explicadas com detalhes no *release notes* da versão 1.2 no *site* do SEI na Web. Essas diferenças refletem as melhorias sugeridas pelos usuários da versão 1.1.

As seguintes melhorias foram implementadas na versão 1.2:

- As duas representações são apresentadas conjuntamente.
- As práticas avançadas e os conceitos sobre características comuns foram removidos.
- As descrições das práticas genéricas e das metas genéricas foram movidas para a Parte II.
- Foram adicionadas extensões para Hardware.
- Todas as definições foram concentradas na seção Glossário.
- As práticas IPPD foram reorganizadas e simplificadas. Não há mais área de processo específica que se dedique a IPPD.
- As áreas de processo Gestão de Contrato com Fornecedores (SAM) e *Integrated Supplier Management* (ISM) foram fundidas e a antiga disciplina *Supplier Sourcing* (SS) foi removida.
- Foram adicionadas orientações para aplicação das práticas genéricas de nível 3.

- Foi adicionada uma explicação sobre como as áreas de processo apoiam a implementação das práticas genéricas.
- Foi adicionado material para assegurar que os processos-padrão sejam implantados no *startup* dos projetos.

Informações Adicionais e *Feedback* dos Leitores

O leitor pode encontrar informações adicionais sobre o CMMI em várias outras fontes, tais como o *background* e a história dos modelos CMMI, assim como os benefícios de utilizá-los. Muitas dessas fontes estão listadas no Apêndice A e publicadas no *site* do CMMI na Web – <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/> [SEI 2].

Sugestões para melhoria do CMMI são bem-vindas. Para informações sobre como fornecer *feedback*, consulte o *site* do CMMI na Web – <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/cr/>. Caso o leitor tenha dúvidas sobre o CMMI, envie um e-mail para cmmi-comments@sei.cmu.edu.

Prefácio à Edição em Língua Portuguesa

A tradução do CMMI-DEV v1.2 para o português foi uma iniciativa conjunta da Fundação CPqD e da Integrated System Diagnostics Brasil - ISD Brasil, com apoio do Ministério de Ciência e Tecnologia.

O CPqD tem um longo histórico de interesse e envolvimento com qualidade de software, documentos normativos e modelos de maturidade. Desde 1993, vários de seus profissionais participaram das comissões do CB-21 da ABNT, no trabalho de tradução de normas internacionais da ISO/IEC na área de Engenharia de Software. A partir do ano 2000, dois profissionais do CPqD (André Villas-Boas e José Marcos Gonçalves) realizaram traduções informais do SW-CMM v1.1 e do CMMI v1.1, no âmbito dos projetos do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em Software, da SEPIN/MCT (Secretaria de Política de Informática – Ministério de Ciência e Tecnologia). Essas traduções foram disponibilizadas no *site* do CPqD e da SEPIN/MCT. O interesse da comunidade foi muito grande, e o texto traduzido do modelo foi uma das páginas do *site* do CPqD com a maior taxa de acesso, inclusive com consultas originadas em outros países. Esse fato é um claro indicador das dificuldades encontradas pelos profissionais de Engenharia de Software na utilização de textos técnicos em inglês.

Simultaneamente, o uso dos modelos CMM no Brasil cresceu de forma expressiva. Muito disso está associado ao estabelecimento da ISD Brasil como *SEI Partner* no País, tornando-se a primeira empresa brasileira a realizar avaliações oficiais com avaliadores brasileiros habilitados e certificados pelo SEI (*Software Engineering Institute*). O fato de as atividades de avaliação, treinamento e consultoria terem sido realizadas em português por profissionais locais da ISD Brasil certamente contribuiu significativamente para a disseminação do modelo.

Dessa trajetória paralela do CPqD e da ISD Brasil, surgiu a idéia de empreender a tradução oficial do modelo CMMI, tendo o CPqD como executor, devido à sua experiência com modelos de maturidade e com documentos normativos de qualidade de software, e a ISD Brasil como responsável pela verificação independente da tradução, devido à sua ampla experiência na aplicação prática dos conceitos de CMM/CMMI em centenas de organizações brasileiras e devido também ao seu longo histórico de relacionamento com o SEI fruto de sua condição pioneira de *SEI Partner* no Brasil.

Em 2008, foi firmado um contrato entre o CPqD e o SEI para a tradução oficial do modelo. A ISD Brasil ficou responsável pela verificação independente, e o CPqD celebrou Convênio de Cooperação com a SEPIN/MCT para cobrir parte dos custos da tradução. Os custos da verificação independente foram absorvidos pela ISD Brasil como contribuição à comunidade brasileira e de língua portuguesa.

Os benefícios para a comunidade brasileira de desenvolvimento de software, sistemas e produtos são claros, visto que é muito mais fácil trabalhar com documentos e normas em português, seja para implantação, treinamento ou avaliação. Além disso, todos os outros países de língua portuguesa também são beneficiados.

O trabalho de tradução no CPqD usou como base de referência a tradução informal feita pelo próprio CPqD no passado e as traduções oficiais do CMMI existentes para outros idiomas latinos (francês e espanhol). Além disso, a equipe de tradução contou com a consultoria de dois autores do modelo, Mike Konrad e Sandy Shrum, que auxiliaram no esclarecimento de questões de interpretação do texto original e na adoção de soluções alternativas, além da verificação progressiva realizada pela equipe da ISD Brasil. Desta forma, as dúvidas e questões críticas foram sendo sanadas ao longo do processo de tradução, evitando erros e retrabalho.

A tradução de textos técnicos é uma tarefa bastante complexa, o que é ainda mais crítico quando consideramos que o texto final deverá ser utilizado em avaliações oficiais e, portanto, deve ser completamente fiel ao espírito do original e não deve conter ambiguidade alguma. Em muitas situações em que o texto original utilizava expressões idiomáticas sem equivalentes em português, a equipe de tradução buscou textos alternativos (após consultar o SEI) e decidiu utilizar termos e expressões já consagrados pelo uso da comunidade brasileira, seja na prática ou seja em textos normativos já existentes. Em situações em que não havia um único termo consagrado, decidiu-se manter o termo em inglês. Esse é o caso das palavras *design* e *baseline*, por exemplo. Em alguns casos, para esclarecer alguma decisão de tradução ou terminologia, a equipe de tradução lançou mão de notas de rodapé identificadas pelo acrônimo NT – Notas de Tradução, lembrando que as demais notas de rodapé sem esta identificação estão presentes também no original. Além disso, o material produzido foi submetido à consulta pública da comunidade brasileira de Engenharia de Software. Isso foi feito em dois momentos. Primeiramente, foi submetido à consulta pública o glossário do modelo CMMI e o dicionário de termos técnicos e expressões. Em um segundo momento, foi submetido o texto completo da tradução. As sugestões e comentários da comunidade contribuíram para o aprimoramento do texto traduzido.

Outras decisões da equipe de tradução referentes à estrutura e organização do texto também foram baseadas nas traduções para o francês e o espanhol. Foram mantidos os acrônimos originais das áreas de processo (por exemplo, REQM para Gestão de Requisitos), das metas específicas e genéricas (por exemplo, SG para meta específica) e das práticas específicas e genéricas (por exemplo, SP para prática específica). As áreas de processo foram dispostas no texto na mesma ordem do original, de acordo com a ordem alfabética dos acrônimos da área de processo (CAR, CM, etc.).

Caso sejam encontrados problemas na tradução, o leitor deve encaminhar sua solicitação via mecanismo descrito no *site* do SEI, utilizando o "Formulário para solicitação de alteração" (<http://www.sei.cmu.edu/downloads/cmmi/cr-v12-port.doc>). Além disso, o leitor pode se comunicar diretamente com a equipe de tradução pelo

endereço eletrônico tcmmi@cpqd.com.br, ou com a equipe de revisão pelo endereço eletrônico cmmi@isdbrasil.com.br.

Os responsáveis pelo projeto de tradução esperam que o trabalho seja útil para a comunidade, contribua para a evolução das práticas de Engenharia de Software no Brasil e em outros países de língua portuguesa, e desejam a todos uma boa leitura.

O projeto de tradução foi patrocinado pelo CPqD, na figura de seu Vice-Presidente de Tecnologia, Claudio Aparecido Violato, e pela ISD Brasil, na figura de seu Diretor-Executivo, Carlos Alberto Caram. Segue a relação das equipes envolvidas do CPqD – tradução/redação – e da ISD Brasil – verificação independente da tradução.

CPqD

ISD Brasil

Mario Lúcio Côrtes

Gerente do Projeto de Tradução

Claudia Mendonça Camargo

Gerente do Projeto de Verificação

Renato Chaves Vasques

Responsável Técnico pela Verificação
Independente

Equipe de tradutores

André Luiz de Castro Villas-Boas

José Marcos Gonçalves

Mario Lúcio Côrtes

Patrícia Ribeiro

Silvia de Oliveira Espada

Equipe de revisores

Ana Paula Eugênia

Arthur Maria do Valle

Carlos Alberto Caram

Claudia Mendonça Camargo

Renato Chaves Vasques

PARTE I

**Sobre o Modelo CMMI para
Desenvolvimento**

1 Introdução

Atualmente, mais do que nunca, as empresas desejam entregar melhores produtos e serviços, mais rapidamente e com melhor preço. Ao mesmo tempo, no ambiente de alta tecnologia do século XXI, quase todas as organizações estão envolvidas no desenvolvimento de produtos e serviços cada vez mais complexos. Hoje, normalmente uma empresa não desenvolve sozinha todos os componentes de um produto ou serviço. O mais comum é que alguns componentes sejam produzidos internamente e alguns sejam adquiridos. Posteriormente, todos os componentes são integrados ao produto ou serviço final. As organizações devem ser capazes de gerenciar e controlar esse complexo processo relacionado a desenvolvimento e manutenção.

Os problemas que essas organizações tratam atualmente envolvem soluções que abrangem toda a corporação, exigindo uma abordagem integrada de tratamento. A gestão eficaz dos ativos da organização é crítica para o sucesso do negócio. Essencialmente, essas organizações desenvolvem produtos e serviços e, como tal, necessitam de formas de gestão integrada para suas atividades de desenvolvimento a fim de alcançar seus objetivos estratégicos.

No mercado atual, existem modelos de maturidade, padrões, metodologias e diretrizes que podem auxiliar uma organização a melhorar sua forma de fazer negócios. Entretanto, a maioria das abordagens disponíveis para melhoria tem seu foco em uma parte específica do negócio e não utilizam uma abordagem sistêmica em relação aos problemas enfrentados por grande parte das organizações. Ao focar na melhoria de uma única área do negócio, esses modelos infelizmente têm ajudado a perpetuar as barreiras e compartimentalizações que existem nas organizações.

O CMMI[®] (*Capability Maturity Model[®] Integration*) oferece uma oportunidade de evitar ou eliminar essas barreiras e compartimentalizações por meio de modelos integrados que transcendem as disciplinas. O CMMI para Desenvolvimento consiste das melhores práticas relativas às atividades de desenvolvimento e manutenção aplicadas a produtos e serviços. Ele abrange práticas que cobrem o ciclo de vida do produto desde a concepção até a entrega e manutenção, e se concentra no trabalho necessário para construção e manutenção do produto em sua totalidade.

Sobre Modelos de Maturidade e de Capacidade

Em suas pesquisas para auxiliar organizações a desenvolver e manter produtos e serviços com qualidade, o SEI (*Software Engineering Institute*) encontrou várias dimensões em que uma organização pode focar esforços para melhorar seus negócios. A Figura 1.1 ilustra as três dimensões críticas nas quais as organizações geralmente concentram-se: pessoas, procedimentos e métodos, e ferramentas e equipamentos.

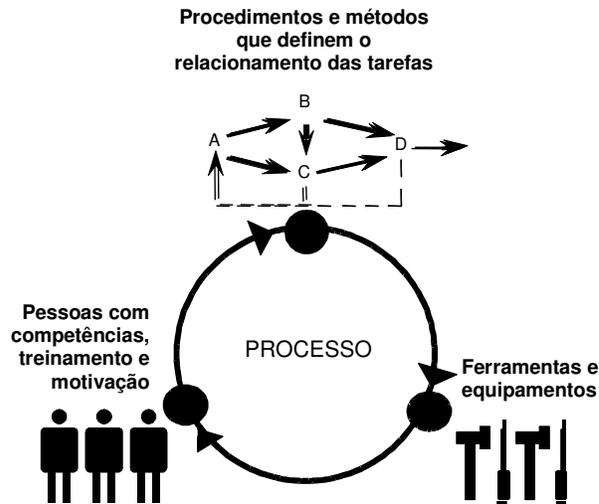


Figura 1.1 As Três Dimensões Críticas

Mas o que mantém a coesão dessas três dimensões? São os processos utilizados na organização. Os processos permitem alinhar a maneira de fazer negócio. Permitem também explorar a escalabilidade e facilitam a incorporação do conhecimento e das melhores práticas. Processos permitem a otimização de recursos e uma melhor compreensão das tendências de negócio.

Isso não quer dizer que pessoas e tecnologia não sejam importantes. Estamos vivendo em um mundo onde tecnologias sofrem mudanças que alcançam uma ordem de grandeza a cada dez anos. Da mesma forma, é comum que pessoas trabalhem para várias empresas ao longo de suas carreiras profissionais. Vivemos em um mundo dinâmico. Ao focar em processo, obtêm-se os fundamentos necessários para enfrentar um mundo em constante mudança e para maximizar a produtividade das pessoas e o uso da tecnologia, visando maior competitividade.

O setor de manufatura já reconheceu a importância da eficiência e eficácia dos processos. Atualmente, muitas organizações dos setores de manufatura e serviços reconhecem a importância de processos da qualidade. Os processos auxiliam a força de trabalho da organização a alcançar seus objetivos estratégicos, ajudando-a a trabalhar de forma mais inteligente, com menor esforço e melhor consistência. Processos efetivos também fornecem um meio para introdução e utilização de novas

tecnologias de modo a promover um melhor alinhamento com os objetivos estratégicos da organização.

Nos anos 30, Walter Shewhart começou a trabalhar em melhoria de processo utilizando princípios de controle estatístico da qualidade [Shewhart 1931]. Esses princípios foram refinados por W. Edwards Deming [Deming 1986] e Joseph Juran [Juran 1988]. Watts Humphrey, Ron Radice e outros estenderam esses princípios ainda mais e começaram a aplicá-los a software em seus trabalhos na IBM e no SEI [Humphrey 1989]. O livro *Managing the Software Process* de Humphrey apresenta os princípios e conceitos básicos nos quais muitos dos modelos de maturidade e de capacidade (CMMs) estão baseados.

O SEI baseou-se na premissa de gestão de processo de que “a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pelo processo utilizado para desenvolvê-lo e mantê-lo” e definiu CMMs que a incorporam. A crença nessa premissa é largamente difundida na comunidade internacional da qualidade, como evidenciado pelo conjunto de padrões da ISO/IEC (*International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission* – Organização Internacional de Normalização/Comissão Internacional Eletrotécnica).

Os CMMs focam na melhoria de processo em uma organização. Eles contêm os elementos essenciais de processos efetivos para uma ou mais disciplinas e descrevem um caminho de melhoria evolutiva desde processos imaturos, ou *ad hoc*, até processos maduros, disciplinados, com qualidade e eficácia melhoradas.

O SEI criou o primeiro CMM, concebido para organizações de software e publicou-o no livro *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process* [SEI 1995].

O livro do SEI aplicou os princípios introduzidos há quase um século a este ciclo contínuo de melhoria de processo. O valor dessa abordagem de melhoria de processo tem sido confirmado ao longo do tempo. As organizações têm observado aumento de produtividade e qualidade, melhorias no tempo de ciclo (*cycle time*) e prazos, e orçamentos mais precisos e previsíveis [Gibson 2006].

Evolução do CMMI

Desde 1991, foram desenvolvidos CMMs para uma gama de disciplinas. Alguns dos mais conhecidos foram os modelos para Engenharia de Sistemas, Engenharia de Software, Aquisição de Software, Gestão e Desenvolvimento de Força de Trabalho, e Desenvolvimento Integrado de Processo e Produto (IPPD).

Embora esses modelos tenham se mostrado úteis para muitas organizações, o uso de múltiplos modelos tem sido problemático. Muitas organizações gostariam que seus esforços de melhoria pudessem englobar diferentes grupos na organização. Entretanto, as diferenças entre esses modelos específicos orientados a disciplinas e utilizados por

cada equipe, quanto à arquitetura, ao conteúdo e à abordagem, têm limitado a capacidade dessas organizações em ampliar com sucesso a abrangência de suas melhorias. Além disso, a aplicação de vários modelos não integrados em uma organização é dispendiosa em termos de treinamento, avaliações e atividades de melhoria.

O projeto CMM IntegrationSM foi constituído para resolver o problema originado com o uso de múltiplos CMMs. A missão inicial da Equipe do Produto CMMI era combinar três modelos:

1. O Capability Maturity Model for Software (SW-CMM) v2.0 draft C [SEI 1997b].
2. O *Systems Engineering Capability Model* (SECM) [EIA 1988]⁵.
3. O *Integrated Product Development Capability Maturity Model* (IPD-CMM) v0.98 [SEI 1997a].

A combinação desses modelos em um *framework* único visava permitir sua utilização pelas organizações na sua busca pela melhoria de processo no âmbito da corporação como um todo.

Esses três modelos utilizados como base foram escolhidos pela sua popularidade nas comunidades de Software e de Engenharia de Sistemas, e em função de suas diferentes abordagens para a melhoria de processo em uma organização.

Utilizando informações desses modelos populares e bem aceitos como base, a Equipe do Produto CMMI criou um conjunto coerente de modelos integrados que podem ser adotados tanto por aqueles que já estão utilizando os modelos originários, quanto por aqueles que ainda não conhecem o conceito do CMM. Portanto, o CMMI é resultado da evolução do SW-CMM, do SECM e do IPD-CMM.

O desenvolvimento de um conjunto integrado de modelos significou mais do que simplesmente a combinação de modelos existentes. Utilizando processos que promovem o consenso, a Equipe do Produto CMMI construiu um *framework* que acomoda múltiplas disciplinas e é suficientemente flexível para apoiar as diferentes abordagens dos modelos que o antecederam [Ahern 2003].

⁵ O modelo *Systems Engineering Capability* é conhecido também como *Electronic Industries Alliance 731* (EIA 731).

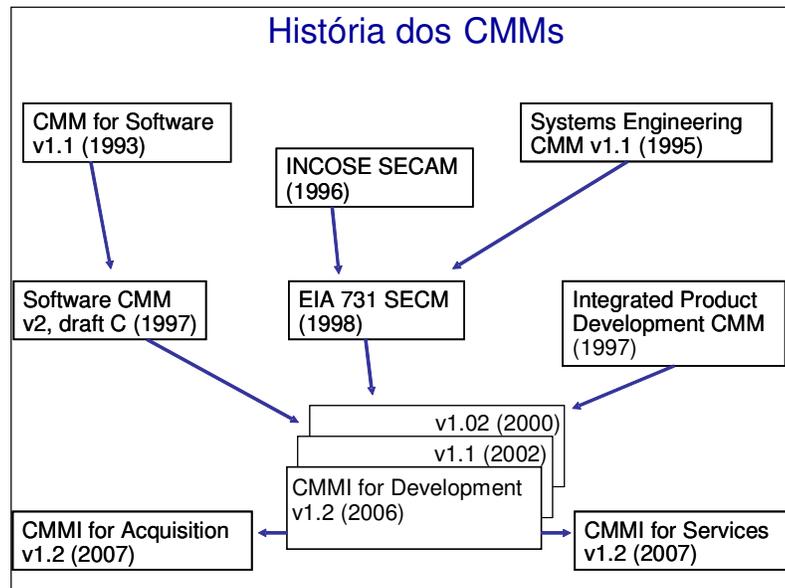


Figura 1.2 História dos CMMs

Desde a publicação do CMMI v1.1, observou-se que esse *framework* de melhoria pode ser aplicado a outras áreas de interesse [SEI 2002a, SEI 2002b]. Para se aplicar a várias áreas de interesse, o *framework* agrupa melhores práticas nas assim chamadas “constelações”. Uma constelação é um conjunto de componentes CMMI utilizados para construir modelos, materiais de treinamento e documentos de avaliação.

Recentemente, a arquitetura do modelo CMMI foi aprimorada para dar apoio a várias constelações e permitir o compartilhamento das melhores práticas entre constelações e seus modelos. Foi iniciado um trabalho com duas novas constelações: uma para serviços (*CMMI for Services*) e outra para aquisição (*CMMI for Acquisition*). Embora incorpore o desenvolvimento de serviços, incluindo a combinação de componentes, bens de consumo e pessoas, visando satisfazer aos requisitos de serviços, o CMMI para Desenvolvimento é diferente do CMMI voltado a serviços (CMMI-SVC), que tem seu foco na prestação de serviços. Os modelos CMMI que estavam disponíveis para a comunidade antes de 2006 são considerados atualmente como parte da constelação do CMMI para Desenvolvimento.

CMMI para Desenvolvimento

A constelação do CMMI para Desenvolvimento consiste de dois modelos: CMMI para Desenvolvimento +IPPD e CMMI para Desenvolvimento, sem IPPD. Os dois modelos compartilham grande parte do seu material e são idênticos nessas áreas compartilhadas. Contudo, o CMMI para Desenvolvimento +IPPD contém metas e práticas adicionais que cobrem IPPD.

Atualmente, apenas o modelo CMMI para Desenvolvimento +IPPD está publicado e contém todo o conjunto de práticas disponíveis nessa

constelação. Outros modelos podem ser derivados desse material. Quando não se utiliza o IPPD, devem ser ignoradas as informações identificadas como “Complemento para IPPD”. Se surgir necessidade ou se a constelação para desenvolvimento for expandida, a arquitetura permitirá que outros modelos sejam gerados e publicados.

O CMMI para Desenvolvimento é o sucessor dos três modelos que o antecederam. O SEI descontinuou o Software CMM e o IPD-CMM. O EIA descontinuou o SECM. Todos esses três modelos foram substituídos pelo CMMI para Desenvolvimento.

As melhores práticas contidas nos modelos CMMI passaram por um profundo processo de revisão. O CMMI versão 0.2 foi revisado publicamente e utilizado em atividades-piloto.

A Equipe do Produto CMMI analisou mais de 3.000 solicitações de mudança ao criar a versão 1.0 do CMMI. Logo em seguida, foi publicada a versão 1.02, que incorporou uma grande quantidade de pequenas melhorias.

A versão 1.1 incorporou melhorias a partir do *feedback* proveniente de utilizações iniciais, com mais de 1.500 solicitações de mudança submetidas como parte da revisão pública e centenas de comentários como parte do processo de controle de mudanças.

A versão 1.2 do CMMI foi elaborada levando em consideração cerca de 2.000 solicitações de mudança submetidas por usuários do CMMI. Mais de 750 dessas solicitações eram referentes ao conteúdo do modelo CMMI. Como se pode constatar, o CMMI não só é largamente adotado, como também aprimorado com base no *feedback* da comunidade.

Escopo do CMMI para Desenvolvimento

O CMMI para Desenvolvimento é um modelo de referência que cobre as atividades de desenvolvimento e manutenção aplicadas tanto a produtos quanto a serviços. Organizações de muitos setores, tais como aeroespacial, bancário, hardware de computador, software, defesa, indústria automobilística e telecomunicações, utilizam o CMMI para Desenvolvimento.

Os modelos que fazem parte da constelação do CMMI para Desenvolvimento contêm práticas que cobrem Gestão de Projeto, Gestão de Processo, Engenharia de Sistemas, Engenharia de Hardware, Engenharia de Software e outros processos de suporte utilizados em desenvolvimento e manutenção. O modelo CMMI para Desenvolvimento +IPPD cobre também a utilização de equipes integradas para atividades de desenvolvimento e manutenção.

Grupo de Complementos para IPPD

No CMMI, “complementos” são utilizados para incluir o material que pode ser de interesse para usuários específicos. Na constelação do CMMI para Desenvolvimento, foi incluído material adicional para tratar IPPD.

O conjunto de Complementos para IPPD cobre uma abordagem IPPD que inclui práticas para auxiliar as organizações na colaboração das partes interessadas, considerando restrições e dependências de tempo, ao longo do ciclo de vida do produto, visando satisfazer às necessidades, expectativas e aos requisitos dos clientes [DoD 1996]. Ao utilizar processos que apoiam uma abordagem IPPD, recomenda-se integrá-los com outros processos da organização. Para apoiar aqueles que utilizam processos associados a IPPD, a constelação do CMMI para Desenvolvimento permite que as organizações selecionem o grupo de complementos para IPPD.

Ao se optar pelo uso do CMMI para Desenvolvimento +IPPD, selecionam-se o modelo CMMI para Desenvolvimento e todos os complementos para IPPD. Se a opção for pelo CMMI para Desenvolvimento, seleciona-se o modelo CMMI para Desenvolvimento, sem os complementos para IPPD. No texto da Parte I deste documento, por concisão, utiliza-se a expressão “CMMI para Desenvolvimento” com o intuito de fazer referência a quaisquer desses modelos.

As Diferentes Abordagens dos CMMs

A definição de um CMM permite que a comunidade desenvolva modelos que apoiem diferentes abordagens para a melhoria de processo. Desde que um modelo contenha os elementos essenciais de processos efetivos para uma ou mais disciplinas e descreva um caminho de melhoria evolutiva desde processos imaturos, *ad hoc*, até processos maduros, disciplinados, com qualidade e eficácia melhoradas, ele é considerado um CMM. O CMMI possibilita abordar melhoria e avaliação de processos utilizando duas representações diferentes: contínua e por estágios.

A representação contínua permite que a organização escolha uma determinada área de processo (ou grupo de áreas de processo) e melhore processos relacionados a ela. Essa representação utiliza níveis de capacidade para caracterizar a melhoria associada a uma área de processo em particular.

A representação por estágios utiliza conjuntos predefinidos de áreas de processo para definir um caminho de melhoria para uma organização. Esse caminho de melhoria é caracterizado por níveis de maturidade. Cada nível de maturidade contém um conjunto de áreas de processos que caracterizam diferentes comportamentos organizacionais.

Escolha da Representação

Em organizações em que o processo de melhoria ainda é uma novidade e não se está familiarizado nem com a representação por estágios, nem com a representação contínua, não se incorrerá em erro ao escolher qualquer uma delas. Existem muitas razões para se escolher uma representação ou outra.

Se algum CMM já foi utilizado e se o leitor está familiarizado com uma representação em particular, é recomendável continuar utilizando essa representação porque isso tornará mais fácil a transição para o CMMI. Uma vez que se esteja inteiramente à vontade com o CMMI, pode-se, então, optar pelo uso da outra representação.

Como cada representação apresenta vantagens sobre a outra, algumas organizações utilizam as duas representações para tratar necessidades específicas em momentos diversos em seus programas de melhoria. Nas seções a seguir, são descritas as vantagens e desvantagens de cada representação para auxiliar na escolha da melhor representação para uma organização.

Representação Contínua

A representação contínua oferece máxima flexibilidade na utilização de um modelo CMMI para melhoria de processo. Uma organização pode focar na melhoria do desempenho de um ponto problemático associado a um processo isolado, ou pode trabalhar em várias áreas que estejam fortemente ligadas aos objetivos estratégicos da organização. A representação contínua também permite que uma organização melhore diferentes processos com diferentes ênfases ao longo do tempo. Existem algumas limitações nas escolhas de uma organização devido a dependências entre algumas áreas de processo.

Se os processos da organização que precisam ser melhorados são conhecidos e se as dependências entre as áreas de processo descritas no CMMI são bem compreendidas, a representação contínua é uma boa escolha para essa organização.

Representação por Estágios

A representação por estágios oferece uma forma sistemática e estruturada para abordar a melhoria de processo, baseada em modelo, enfocando um estágio por vez. A conquista de cada estágio assegura que foi estabelecida uma infraestrutura adequada de processos que servirá de base para o próximo estágio.

As áreas de processo são organizadas em níveis de maturidade, o que reduz a necessidade de escolhas associadas à melhoria de processo. A representação por estágios prescreve uma ordem de implementação das áreas de processo de acordo com níveis de maturidade, definindo um caminho de melhoria para a organização, do nível “inicial” ao nível “em otimização”. A conquista de cada nível de maturidade assegura que foi

estabelecida uma base de melhoria adequada para o próximo nível de maturidade, permitindo uma melhoria incremental e duradoura.

Se não se sabe por onde começar e quais processos escolher para serem melhorados, a representação por estágios é uma boa opção. Ela fornece um conjunto específico de processos para melhorar em cada estágio, determinado por mais de uma década de experiência e pesquisas em melhoria de processo.

Comparação entre as Representações Contínua e por Estágios

A Tabela 1.1 compara as vantagens de cada representação e pode auxiliar na determinação da representação mais adequada para a organização.

Tabela 1.1 Comparação das vantagens entre as representações contínua e por estágios

<i>Representação Contínua</i>	<i>Representação por Estágios</i>
Permite livre escolha da sequência de melhorias, de forma a melhor satisfazer aos objetivos estratégicos e mitigar as áreas de risco da organização.	Permite que as organizações tenham um caminho de melhoria predefinido e testado.
Permite visibilidade crescente da capacidade alcançada em cada área de processo.	Foca em um conjunto de processos que fornece à organização uma capacidade específica caracterizada por cada nível de maturidade.
Permite que melhorias em diferentes processos sejam realizadas em diferentes níveis.	Resume os resultados de melhoria de processo em uma forma simples: um único número que representa o nível de maturidade.
Reflete uma abordagem mais recente que ainda não dispõe de dados para demonstrar seu retorno do investimento.	Baseia-se em uma história relativamente longa de utilização, com estudos de casos e dados que demonstram o retorno do investimento.

Fatores de Decisão

Três categorias de fatores podem influenciar na decisão de qual representação escolher: estratégia, cultura e legado.

Fatores estratégicos

Uma organização com um conhecimento maduro de seus próprios objetivos estratégicos provavelmente possui um forte mapeamento entre esses e seus processos. Essa organização pode preferir a representação contínua para avaliar seus processos e para determinar quanto seus processos contribuem para a satisfação dos objetivos estratégicos.

Se uma organização com foco em linha de produto decidir melhorar seus processos na organização como um todo, pode ser mais bem atendida

pela representação por estágios. A representação por estágios auxilia na escolha dos conjuntos de processos onde focar a melhoria.

A mesma organização pode optar por melhorar processos por linha de produto. Nesse caso, ela pode escolher a representação contínua – e uma classificação distinta de capacidade pode ser obtida na avaliação de cada linha de produto. As duas abordagens são válidas. A consideração mais importante a ser feita é a identificação dos objetivos estratégicos a serem apoiados pelo programa de melhoria de processo e a forma como esses objetivos estratégicos se alinham às duas representações.

Fatores Culturais

Os fatores culturais a serem considerados na escolha de uma representação estão relacionados com a capacidade da organização em relação à implantação de um programa de melhoria de processo. Por exemplo, uma organização pode escolher a representação contínua se sua cultura corporativa basear-se em processos e for experiente em melhoria de processo ou se existir um processo que precise ser melhorado rapidamente. Uma organização pouco experiente em melhoria de processo pode escolher a representação por estágios, uma vez que essa representação fornece orientações adicionais sobre a sequência em que as mudanças devem ocorrer.

Legado

Se a organização tiver experiência com outro modelo que utiliza uma representação por estágios, pode ser mais prudente continuar utilizando essa representação no CMMI, especialmente se já fez investimentos e implantou processos associados à representação por estágios. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para a representação contínua.

Por que não utilizar as duas representações?

Seja para melhoria de processo ou para avaliação, as duas representações foram concebidas para oferecer resultados essencialmente equivalentes. Quase todo o conteúdo do modelo CMMI é comum a ambas representações. Portanto, uma organização não precisa escolher uma representação em detrimento da outra.

Na realidade, uma organização pode encontrar utilidade em ambas representações. É raro uma organização implementar uma dessas representações exatamente conforme prescritas. As organizações bem-sucedidas em melhoria de processo frequentemente definem um plano de melhoria que foca suas necessidades específicas e então utilizam os princípios tanto da representação contínua como da representação por estágios.

Por exemplo, as organizações que escolhem a representação por estágios e estão no nível de maturidade 1 frequentemente implementam as áreas de processo do nível 2 e também a área de processo Foco nos Processos da Organização, que pertence ao nível de maturidade 3. Outro exemplo é uma organização que escolhe a representação contínua para

orientar seu esforço interno de melhoria de processo e depois escolhe a representação por estágios para realizar uma avaliação.

Abordagem para Melhoria de Processo

Para demonstrar como utilizar este modelo, apresentam-se dois diferentes cenários. No cenário 1, uma organização desenvolve sistemas eletrônicos e quer melhorar seus processos relacionados a desenvolvimento de produto utilizando a abordagem contínua. No cenário 2, uma empresa de desenvolvimento de software que utiliza IPPD, já aplica o CMM para Software, e agora quer utilizar o CMMI. Esta empresa alcançou recentemente o nível 3 de maturidade de acordo com a versão 1.1 do CMM para Software (SW-CMM).

Cenário 1

Neste cenário, está sendo utilizada a abordagem contínua e, portanto, devem ser escolhidos os processos que são importantes para os objetivos estratégicos. Como existem 22 áreas de processo que podem ser selecionadas, isso representa muito para ser focado logo de início. Pode ser necessário focar em um número menor de áreas de processo. Por exemplo, pode-se descobrir que o seu concorrente sempre lança o produto dele primeiro. Nesse caso, pode-se escolher como foco de melhoria os processos de Engenharia e de Gestão de Projeto.

Ao considerar esta decisão, selecionam-se todas as áreas de processo de Engenharia como pontos de partida: Integração de Produto, Desenvolvimento de Requisitos, Gestão de Requisitos, Solução Técnica, Validação e Verificação. Também são selecionadas as áreas de processo Planejamento de Projeto e Monitoramento e Controle de Projeto.

A partir desse momento, pode-se julgar que oito áreas de processo ainda são um número excessivo para se focar inicialmente, e por isso, decidir que é nos processos relacionados a requisitos que se concentram os problemas. Consequentemente, selecionam-se as áreas de processo Desenvolvimento de Requisitos e Gestão de Requisitos para iniciar os esforços de melhoria.

Em seguida, decide-se o quanto de melhoria é necessário na área de requisitos. Já existem quaisquer processos devidamente implementados? Se não há, o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade 1.

Os processos relacionados a desenvolvimento e gestão de requisitos estão adequados para cada projeto, mas não são processos gerenciados? Por exemplo, políticas, treinamentos e ferramentas não estão implementados para dar suporte aos processos. Se os processos relacionados a requisitos estão adequados, mas não há infraestrutura de suporte, seu objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade 2.

Os processos relacionados a desenvolvimento e gestão de requisitos e sua gestão estão adequados, mas cada projeto executa tais processos de forma diferente? Por exemplo, o processo de levantamento de requisitos não é realizado de forma sistemática no contexto da organização. Se este é o caso, o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade 3.

Os processos relacionados a desenvolvimento e gestão de requisitos são gerenciados e executados de forma sistemática, mas não há um modo objetivo de controlar e melhorar esses processos? Se este é o caso, o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade 4.

A organização deseja assegurar que os subprocessos mais indicados para melhoria foram selecionados, com base em objetivos quantitativos para maximizar o negócio? Se esse é o caso, o objetivo de melhoria de processo pode ser alcançar o nível de capacidade 5 para os processos selecionados. Na descrição de cada área de processo, é importante observar no modelo as extensões introduzidas pelas frases “Extensão para Engenharia de Hardware”, “Extensão para Engenharia de Sistemas” e “Extensão para Engenharia de Software”. Deve-se utilizar todas as informações que não possuem marcações específicas e o material contido nas caixas de texto intituladas “Apenas para Representação Contínua”.

Como se pode observar a partir desse cenário, é necessário entender quais processos precisam ser melhorados e quanto se deseja que cada processo amadureça. Essa forma de proceder reflete o princípio fundamental da representação contínua.

Cenário 2

No segundo cenário, uma empresa de desenvolvimento de software utiliza IPPD, aplica o CMM para Software (SW-CMM) e deseja utilizar o CMMI. As áreas de processo nos níveis de maturidade 2 e 3 são selecionadas e escolhe-se o modelo CMMI para Desenvolvimento +IPPD.

Esta seleção inclui as sete áreas de processo do nível de maturidade 2: Gestão de Requisitos, Planejamento de Projeto, Monitoramento e Controle de Processo, Gestão de Contrato com Fornecedores, Medição e Análise, Garantia da Qualidade de Produto e Processo, e Gestão de Configuração. Além disso, inclui as onze áreas de processo do nível de maturidade 3: Desenvolvimento de Requisitos, Solução Técnica, Integração de Produto, Verificação, Validação, Foco nos Processos da Organização, Definição dos Processos da Organização +IPPD, Treinamento na Organização, Gestão Integrada de Projeto +IPPD, Gestão de Riscos, e Análise e Tomada de Decisões. Os complementos para IPPD também devem ser incluídos.

Como essa organização já alcançou o nível de maturidade 3 do CMM para Software (SW-CMM), deve-se considerar as áreas de processo do CMMI que não estão no CMM para Software (SW-CMM). Essas áreas incluem Medição e Análise, Desenvolvimento de Requisitos, Solução Técnica, Integração de Produto, Verificação, Validação, Gestão de

Riscos, e Análise e Tomada de Decisões. Determine se existem esses processos na organização, embora eles não estejam descritos no CMM para Software. Se algum dos processos corresponde àquelas áreas de processos ou a outras áreas de processo que eram do CMM para Software (SW-CMM), realize a análise de *gap* em relação às metas e práticas para se certificar de que a intenção de cada área de processo do CMMI seja satisfeita.

Deve-se observar que, em cada área de processo selecionada, é necessário procurar informações identificadas por “Extensão para Engenharia de Software” e “Complemento para IPPD”. Utilize todas as informações que não possuem marcações específicas e também o material contido nas caixas de texto intituladas “Apenas para Representação por Estágios”.

Como se pode observar, as informações fornecidas por este documento podem ser utilizadas de diversas formas, dependendo das necessidades de melhoria da organização. O objetivo geral do CMMI é fornecer um *framework* que apresente, de forma consistente, as melhores práticas e abordagens para processo, mas que também possa ser flexível para tratar rapidamente as necessidades de mudança da comunidade.

2 Componentes das Áreas de Processo

Este capítulo descreve os componentes das áreas de processo, das metas genéricas e das práticas genéricas. A compreensão do significado desses componentes é fundamental para utilizar, de forma efetiva, as informações contidas na Parte II. Caso o leitor não esteja familiarizado com a Parte II, antes de ler este capítulo, sugere-se que conheça as seções Metas e Práticas Genéricas e algumas seções das áreas de processo para se ter uma visão geral da sua estrutura e conteúdo.

Componentes Requeridos, Esperados e Informativos

Os componentes do modelo são agrupados em três categorias – requeridos, esperados e informativos – de acordo com a maneira de interpretá-los.

Componentes Requeridos

Os componentes requeridos descrevem o que uma organização deve realizar para implementar uma área de processo. Isso deve estar visivelmente implementado nos processos da organização. Os componentes requeridos no CMMI são as metas específicas e as metas genéricas. A satisfação de metas é o critério utilizado nas avaliações para decidir se uma área de processo foi implementada de maneira adequada.

Componentes Esperados

Os componentes esperados descrevem o que uma organização pode implementar para satisfazer um componente requerido, orientando os responsáveis por implementar melhorias ou executar avaliações. Os componentes esperados são constituídos pelas práticas específicas e práticas genéricas.

Antes que as metas possam ser consideradas satisfeitas, as práticas, conforme descritas ou na forma de alternativas aceitáveis, devem estar presentes nos processos planejados e implementados da organização.

Componentes Informativos

Os componentes informativos fornecem detalhes às organizações para auxiliá-las na implementação dos componentes requeridos e esperados. São exemplos de componentes informativos do modelo: subpráticas, produtos de trabalho típicos, extensões, orientações para aplicação de prática genérica, títulos de metas e práticas, notas de metas e práticas, e referências a outras áreas de processo.

O glossário de termos do CMMI não deve ser considerado um componente requerido, esperado ou informativo dos modelos CMMI. Recomenda-se que os termos contidos na seção Glossário sejam interpretados no contexto dos componentes do modelo nos quais eles apareçam.

Componentes Associados à Parte II

A Figura 2.1 a seguir ilustra os componentes do modelo associados à Parte II e como eles se relacionam.

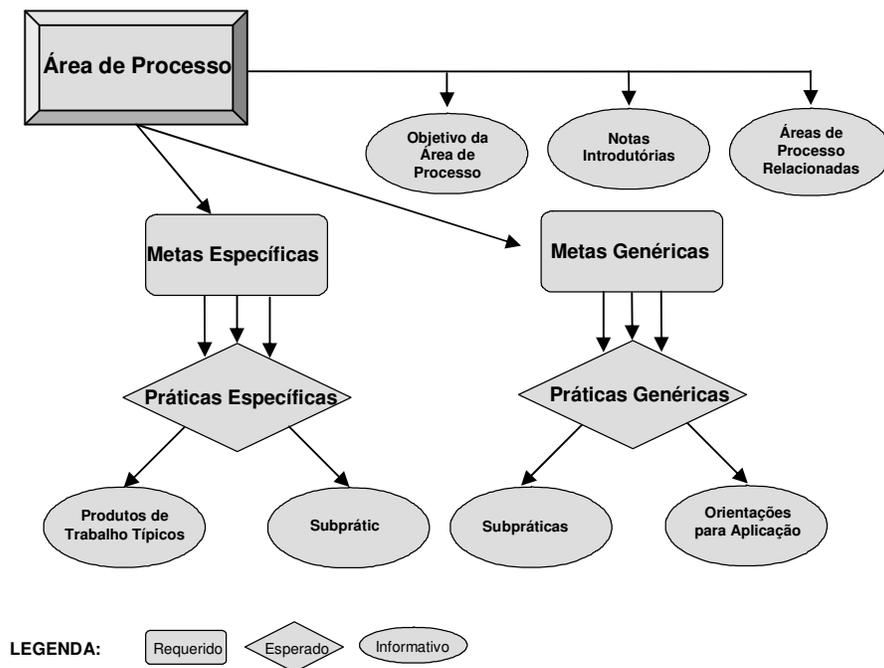


Figura 2.1 Componentes do Modelo CMMI

As seções a seguir detalham os componentes do modelo.

Áreas de Processo

Uma área de processo é um conjunto de práticas relacionadas a uma área que, quando implementadas, satisfazem a um conjunto de metas consideradas importantes para realizar melhorias significativas naquela área.

O modelo CMMI-DEV é composto por 22 áreas de processo, apresentadas na ordem alfabética de seus acrônimos em inglês:

- Análise e Resolução de Causas (CAR)
- Gestão de Configuração (CM)
- Análise e Tomada de Decisões (DAR)
- Gestão Integrada de Projeto +IPPD (IPM +IPPD)⁶
- Medição e Análise (MA)
- Implantação de Inovações na Organização (OID)
- Definição dos Processos da Organização +IPPD (OPD +IPPD)⁶
- Foco nos Processos da Organização (OPF)
- Desempenho dos Processos da Organização (OPP)
- Treinamento na Organização (OT)
- Integração de Produto (PI)
- Monitoramento e Controle de Projeto (PMC)
- Planejamento de Projeto (PP)
- Garantia da Qualidade de Processo e Produto (PPQA)
- Gestão Quantitativa de Projeto (QPM)
- Desenvolvimento de Requisitos (RD)
- Gestão de Requisitos (REQM)
- Gestão de Riscos (RSKM)
- Gestão de Contrato com Fornecedores (SAM)
- Solução Técnica (TS)
- Validação (VAL)
- Verificação (VER)

⁶ Esta área de processo tem "+IPPD" ao lado de seu nome porque contém uma meta e práticas que são específicas a IPPD. O material específico para IPPD é denominado "Complemento para IPPD". Todas as áreas de processo com Complemento para IPPD têm "+IPPD" ao lado de seu nome.

Objetivo da Área de Processo

O texto da seção Objetivo da Área de Processo é um componente informativo das áreas de processo.

Por exemplo, o texto da seção Objetivo da Área de Processo Definição dos Processos da Organização (OPD) é: “O objetivo da área de processo Definição dos Processos da Organização (OPD) é fornecer subsídios para estabelecer e manter um conjunto utilizável de ativos de processo da organização e de padrões de ambiente de trabalho”.

Notas Introdutórias

A seção Notas Introdutórias é um componente informativo que descreve os principais conceitos abordados nas áreas de processo.

Por exemplo, o conteúdo das notas introdutórias da área de processo Planejamento de Projeto é: “O planejamento tem início com os requisitos que caracterizam o produto e o projeto”.

Áreas de Processo Relacionadas

A seção Áreas de Processo Relacionadas é um componente informativo que apresenta referências às áreas de processo relacionadas e reflete o relacionamento de alto nível entre as áreas de processo.

Por exemplo, uma referência encontrada na seção Áreas de Processo Relacionadas da área de processo Planejamento de Projeto é: “*Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e gestão de riscos*”.

Metas Específicas

Uma meta específica descreve as características que devem estar presentes para uma implementação adequada de uma área de processo. Ela é um componente requerido do modelo utilizada nas avaliações para determinar se uma área de processo está implementada.

Por exemplo, uma meta específica da área de processo Gestão de Configuração é: “A integridade dos *baselines* é estabelecida e mantida”.

Apenas a declaração da meta específica, logo em seguida ao seu título, é um componente requerido do modelo. O título da meta específica (precedido pelo número da meta) e quaisquer notas associadas à meta são considerados componentes informativos do modelo.

Metas Genéricas

As metas genéricas são componentes requeridos do modelo utilizadas nas avaliações para determinar se uma área de processo está implementada e são denominadas “genéricas” porque a mesma declaração de meta se aplica a várias áreas de processo. Elas descrevem as características necessárias para institucionalizar os processos que

implementam a área de processo em questão. (Consulte a primeira seção (Metas e Práticas Genéricas) da Parte II, para uma descrição mais detalhada das metas e práticas genéricas).

Um exemplo de meta genérica é: “O processo é institucionalizado como um processo definido”.

Apenas a declaração da meta genérica, logo em seguida ao seu título, é um componente requerido do modelo. O título da meta genérica (precedido pelo número da meta) e quaisquer notas associadas à meta são considerados componentes informativos do modelo.

Relação de Metas e Práticas Específicas

A seção Relação de Metas e Práticas Específicas é um componente informativo das áreas de processo que lista as metas específicas (componentes requeridos) e as práticas específicas (componentes esperados).

Práticas Específicas

A prática específica é a descrição de uma atividade considerada importante para a satisfação da meta específica associada. As práticas específicas são componentes esperados do modelo que descrevem as atividades esperadas visando à satisfação das metas específicas de uma área de processo.

Por exemplo, uma prática específica da área de processo Monitoramento e Controle de Projeto é: “Monitorar os compromissos com relação aos identificados no plano de projeto”.

Apenas a declaração da prática específica, logo em seguida ao seu título, é um componente esperado do modelo. O título da prática específica (precedido pelo número da prática) e quaisquer notas associadas a ela são considerados componentes informativos do modelo.

Produtos de Trabalho Típicos

A seção Produtos de Trabalho Típicos relaciona exemplos de saídas de uma prática específica. Esses exemplos são denominados produtos de trabalho típicos porque existem outros que não fazem parte da lista, mas são tão representativos quanto os listados. Produtos de trabalho típicos são componentes informativos do modelo.

Por exemplo, um produto de trabalho típico da prática específica “Monitorar os valores reais dos parâmetros de planejamento de projeto em relação ao plano de projeto”, na área de processo Monitoramento e Controle de Projeto, é: “Registros de desvios significativos”.

Subpráticas

A subprática é uma descrição detalhada que orienta a interpretação e implementação de uma prática específica ou uma prática genérica.

Subpráticas podem ser expressas de forma prescritiva, mas, na verdade, são componentes informativos que apenas visam fornecer ideias que sejam úteis para melhoria de processo.

Por exemplo, uma subprática para a prática específica “Implementar ações corretivas para tratar as questões críticas identificadas”, na área de processo Monitoramento e Controle de Projeto, é: “Determinar e documentar as ações apropriadas necessárias para tratar as questões críticas identificadas”.

Práticas Genéricas

As práticas genéricas são componentes esperados do modelo e são denominadas “genéricas” porque a mesma prática se aplica a várias áreas de processo. Elas descrevem uma atividade considerada importante para a satisfação da meta genérica associada.

Por exemplo, uma prática genérica da meta genérica “O processo é institucionalizado como um processo gerenciado” é: “Fornecer os recursos adequados para execução do processo de monitoramento e controle de projeto, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo”.

Apenas a declaração da prática genérica, logo em seguida ao seu título, é um componente esperado do modelo. O título de uma prática genérica (precedido pelo número da prática) e quaisquer notas associadas a ela são considerados componentes informativos do modelo.

Para reduzir a repetição desta informação e manter o número de páginas necessárias para apresentá-la, apenas o título da prática genérica, a declaração e as orientações para aplicação da prática genérica aparecem nas áreas de processo. (Consulte a primeira seção (Metas e Práticas Genéricas) da Parte II, para uma descrição mais detalhada das metas e práticas genéricas).

Orientações para Aplicação

A seção Orientações para Aplicação é um componente esperado do modelo e, em uma área de processo, aparecem após a prática genérica para fornecer orientação para a aplicação da prática genérica na área de processo conforme as recomendações do modelo CMMI.

Por exemplo, as orientações para aplicação de prática genérica que sucedem a prática genérica “Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de planejamento de projeto”, na área de processo Planejamento de Projeto, são: “Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à estimativa dos parâmetros de planejamento, ao estabelecimento de compromissos internos e externos e à elaboração do plano para gerenciar o projeto”.

Componentes Informativos de Apoio

Em muitos trechos do modelo, são necessárias informações adicionais para descrever um conceito. Este material informativo é fornecido pelos seguintes componentes:

- Notas.
- Exemplos.
- Extensões.
- Referências.

Notas

Uma nota é um componente informativo do modelo, na forma de um texto, que pode acompanhar qualquer outro componente do modelo, podendo fornecer detalhes, *background* ou fundamentação.

Por exemplo, a nota que acompanha a prática específica “Implementar propostas de ação selecionadas que foram desenvolvidas durante análise de causa”, na área de processo Análise e Resolução de Causas, é: “Recomenda-se implementar em larga escala apenas as mudanças que realmente possam agregar valor”.

Exemplos

Exemplos são componentes informativos do modelo que incluem texto, e às vezes, uma relação de itens geralmente apresentados em uma caixa de texto, que podem acompanhar qualquer outro componente e visam esclarecer um conceito ou uma atividade descrita.

A seguir, apresenta-se um exemplo que acompanha a subprática “Documentar as não conformidades que não puderem ser resolvidas no projeto” da prática específica “Comunicar as questões críticas relativas à qualidade e assegurar a solução de não conformidades com a equipe e com os gerentes”, na área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto:

Exemplos de maneiras de tratar não conformidades dentro do projeto:

- Corrigir a não conformidade.
- Modificar as descrições de processos, padrões ou procedimentos que foram violados.
- Obter uma dispensa da necessidade de corrigir a não conformidade.

Extensões

Uma extensão é uma nota ou exemplo que é relevante para uma determinada disciplina. As disciplinas tratadas neste modelo são Engenharia de Hardware, Engenharia de Sistemas e Engenharia de Software.

Extensões são componentes informativos do modelo e são caracterizados por um cabeçalho que indica a disciplina à qual ela se aplica. Por exemplo, uma extensão para Engenharia de Software é caracterizada como “Extensão para Engenharia de Software”.

Um exemplo de extensão é o que acompanha a prática específica “Estabelecer e manter o plano global do projeto”, na área de processo Planejamento de Projeto. A “Extensão para Engenharia de Hardware” faz a seguinte complementação: “Para hardware, o documento de planejamento é frequentemente denominado de plano de desenvolvimento de hardware. Atividades de desenvolvimento durante a preparação para produção podem ser incluídas no plano de desenvolvimento de hardware ou definidas em um plano de produção separado”.

Referências a outras Áreas de Processo

São componentes informativos do modelo que apontam para informações adicionais ou mais detalhadas nas áreas de processo relacionadas, podendo acompanhar qualquer componente do modelo.

Por exemplo, uma referência a outra área de processo que acompanha a prática específica “Selecionar subprocessos que compõem o processo definido para o projeto com base em dados históricos de estabilidade e de capacidade”, na área de processo Gestão Quantitativa de Projeto, é: “Consulte a área de processo *Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre a biblioteca de ativos de processo da organização, que podem incluir elementos de processo com capacidade conhecida e necessária*”.

Esquema de Numeração

As metas específicas e as metas genéricas estão numeradas de forma sequencial. Cada meta específica inicia-se com o prefixo SG (por exemplo, SG 1). Cada meta genérica é iniciada pelo prefixo GG (por exemplo, GG 2).

Cada prática específica inicia-se com o prefixo SP, seguida de um número na forma x.y (por exemplo, SP 1.1). O “x” corresponde ao número da meta com a qual a prática específica relaciona-se. O “y” corresponde ao número sequencial da prática específica à qual pertence a meta específica “x”.

Um exemplo de numeração de prática específica é o da área de processo Planejamento de Projeto. A primeira prática específica é identificada por SP 1.1 e a segunda é identificada por SP 1.2.

Cada prática genérica é iniciada pelo prefixo GP, seguida de um número na forma x.y (por exemplo, GP 1.1).

O “x” corresponde ao número da meta genérica. O “y” corresponde ao número sequencial da prática genérica à qual pertence a meta genérica

“x”. Por exemplo, a primeira prática genérica associada à GG 2 é identificada por GP 2.1 e a segunda é identificada por GP 2.2.

Convenções Tipográficas

As convenções tipográficas utilizadas neste modelo foram concebidas para facilitar a localização do trecho desejado e seu uso efetivo. Os componentes do modelo são apresentados em formatos que permitem ao leitor encontrá-los rapidamente.

As figuras de 2.2 a 2.4 são exemplos de páginas de áreas de processo da Parte II que apresentam os diferentes componentes da área de processo identificadas para facilitar sua localização. Observe que os componentes usam convenções tipográficas distintas para que seja possível identificá-los mais facilmente.

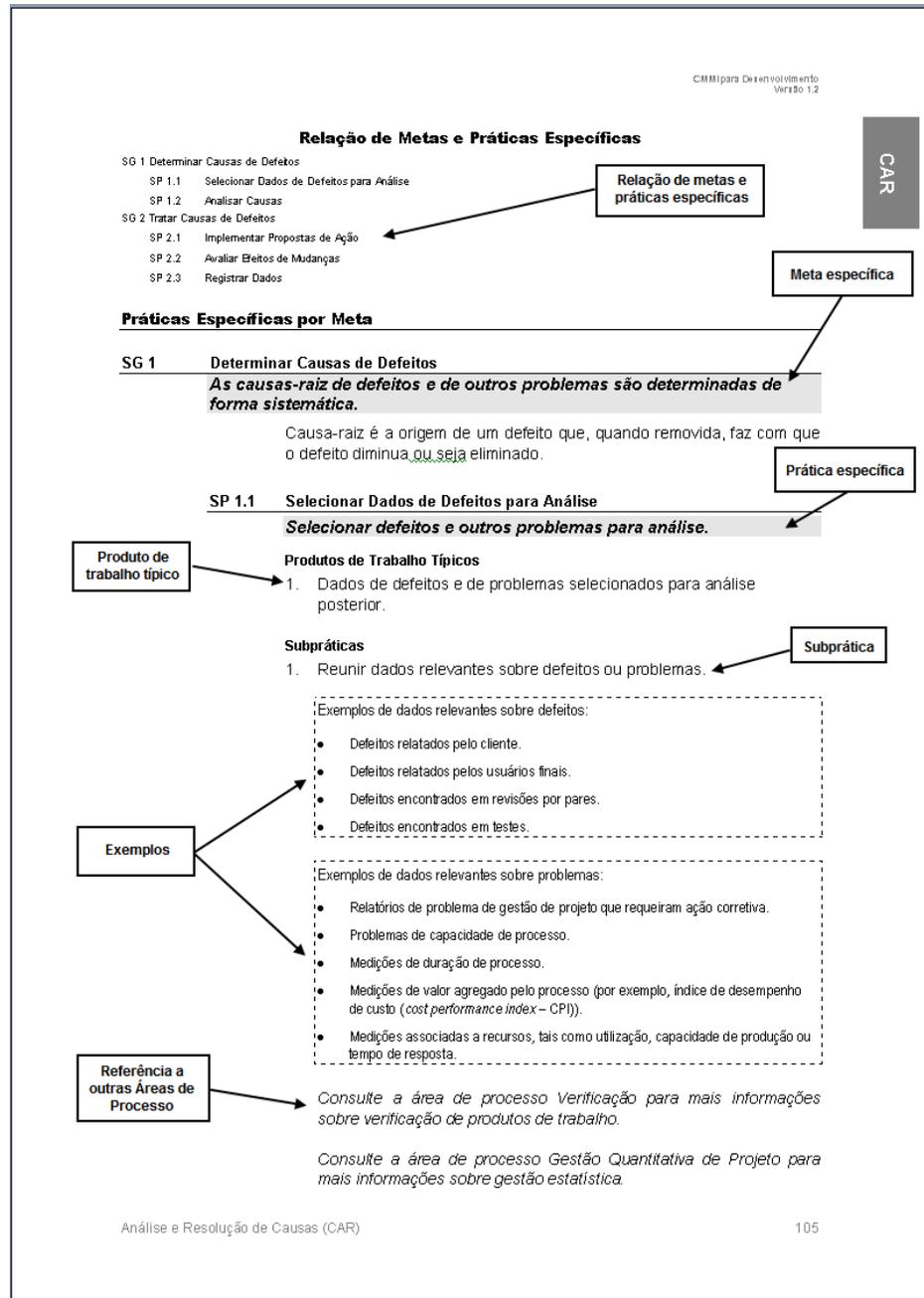


Figura 2.2 Exemplo de página da área de processo CAR

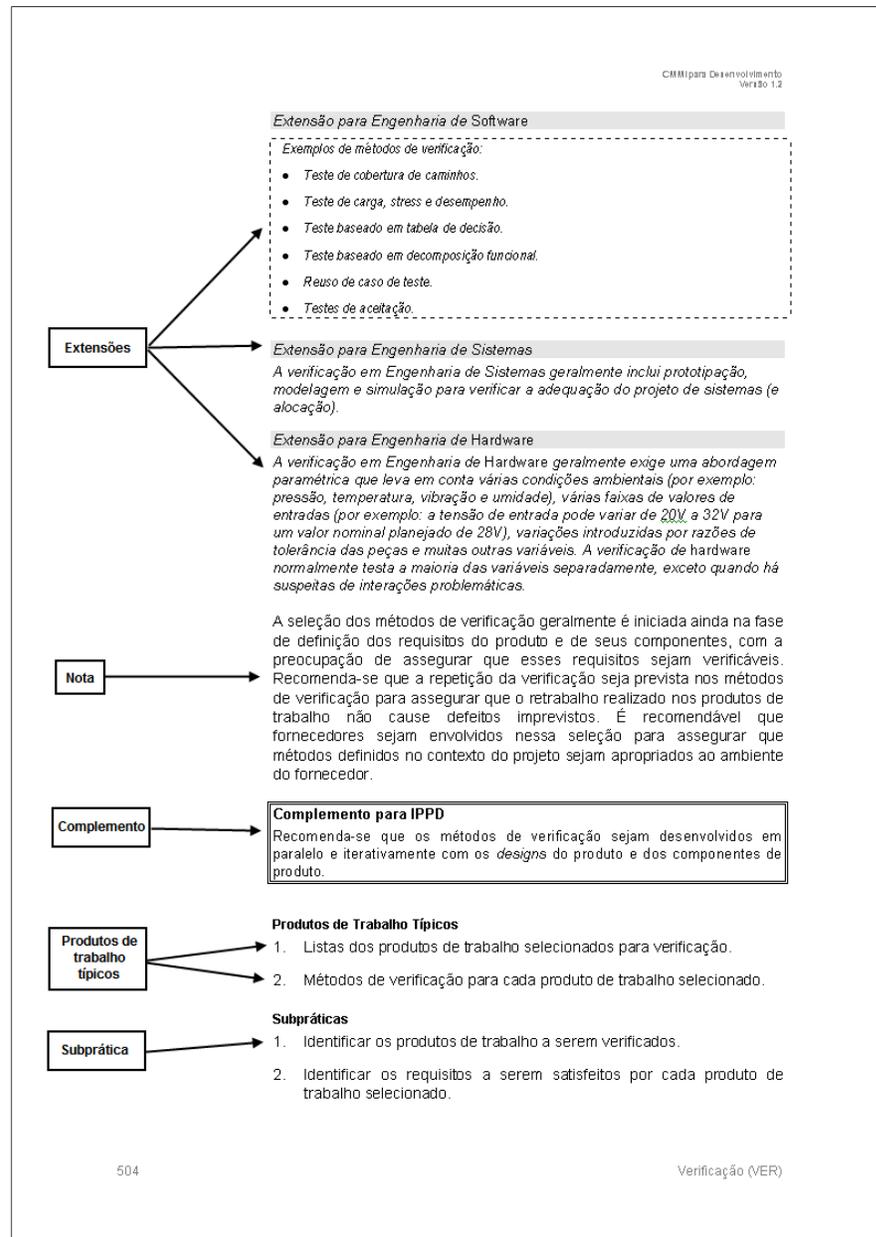


Figura 2.3 Exemplo de página da área de processo VER

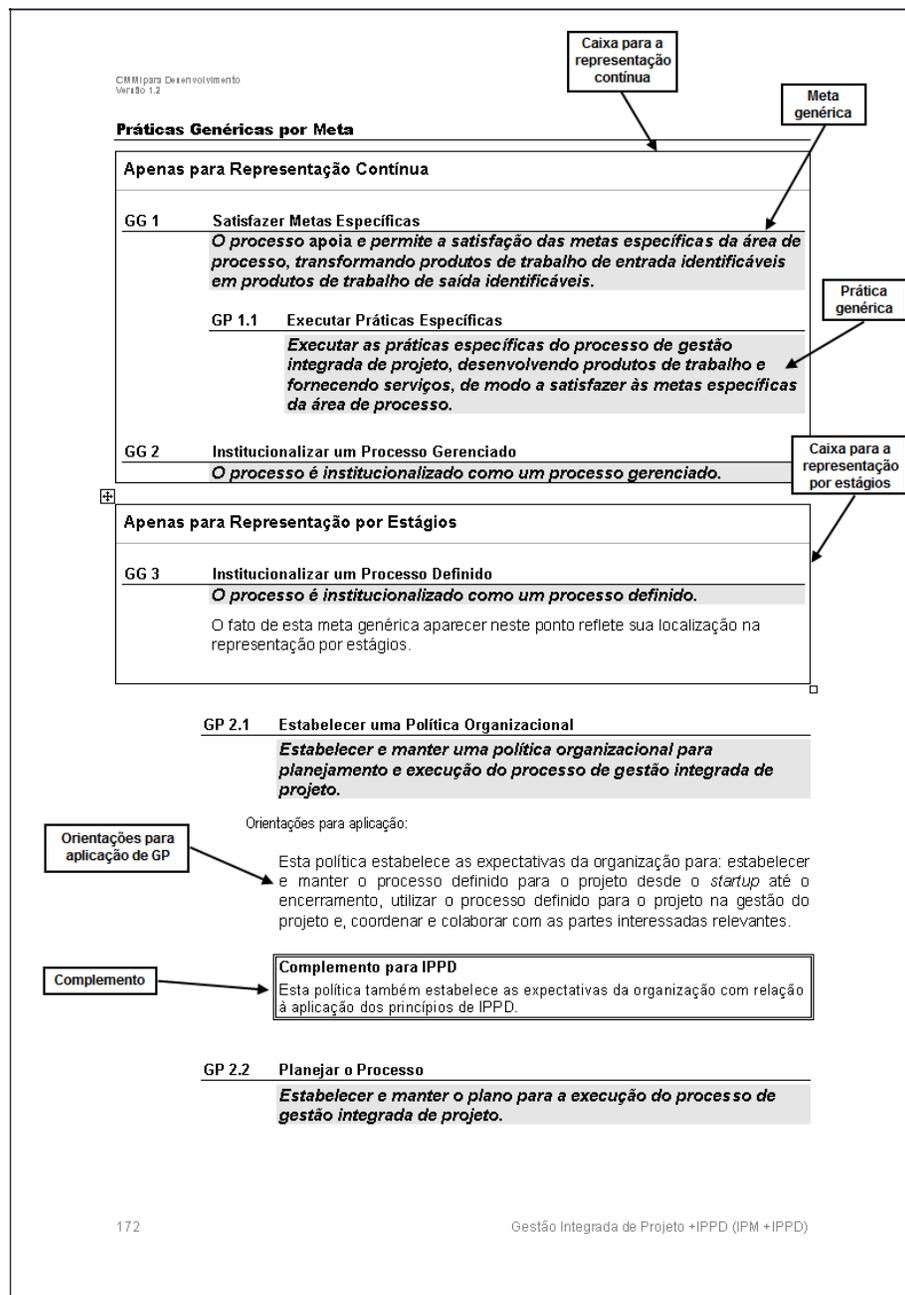


Figura 2.4 Exemplo de página da área de processo IPM + IPPD

Material Específico a uma Representação

Na Parte II, observa-se que muitos componentes da seção Práticas Genéricas por Meta de cada área de processo são apresentados dentro de uma caixa de texto e intitulados “Apenas para Representação por Estágios”, “Apenas para Representação Contínua” ou “Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5”.

Os componentes que não estão destacados aplicam-se a ambas representações. Os componentes destacados com a expressão “Apenas para Representação por Estágios” aplicam-se apenas no caso de se

utilizar a representação por estágios. Os componentes destacados com a expressão “Apenas para Representação Contínua” aplicam-se apenas no caso de se utilizar a representação contínua. (Veja exemplo na Figura 2.4).

Os componentes destacados pela expressão “Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5” aplicam-se tanto àqueles que utilizam a representação contínua quanto àqueles que buscam alcançar os níveis de maturidade 3, 4 ou 5 utilizando a representação por estágios. Entretanto, esses componentes não se aplicam caso o intuito seja alcançar o nível de maturidade 2 utilizando a representação por estágios.

Complementos

Complementos são constituídos de materiais informativos, práticas específicas, metas específicas ou áreas de processo que ampliam o escopo de um modelo ou enfatizam um determinado aspecto de seu uso. Neste documento, todos os complementos aplicam-se a IPPD.

Um exemplo de complemento é o da área de processo Treinamento na Organização que aparece após a primeira meta específica, “Estabelecer uma Capacidade de Treinamento na Organização”. O complemento afirma “Treinamentos necessários aos membros das equipes integradas incluem: treinamento cruzado entre funções, treinamento para desenvolvimento de liderança e treinamento para desenvolvimento de habilidades de inter-relacionamento e de habilidades para integrar adequadamente funções técnicas e de negócio. Como normalmente há uma gama significativa de variação tanto da experiência dos participantes quanto dos requisitos, pode ser necessário que as partes interessadas não envolvidas na elaboração dos requisitos recebam treinamento cruzado nas várias disciplinas envolvidas no *design* do produto, a fim de promover o seu comprometimento com os requisitos, por meio de uma compreensão completa da gama de variação e dos inter-relacionamentos desses requisitos”.

3 Níveis de Maturidade e de Capacidade

Feita a apresentação inicial sobre os componentes dos modelos CMMI, é necessário entender como todos eles se encaixam para satisfazer às necessidades de melhoria de processo [Dymond 2004]. Este capítulo apresenta o conceito de níveis e demonstra como as áreas de processo estão organizadas e como são utilizadas. Para isso, é interessante relembrar a discussão iniciada no Capítulo 1.

Níveis do CMMI

No modelo CMMI, utilizam-se níveis para descrever um caminho evolutivo recomendado para uma organização que deseja melhorar os processos utilizados para desenvolver e manter seus produtos e serviços. Os níveis também podem resultar de classificações obtidas por meio de avaliações⁷ realizadas em organizações compreendendo a empresa toda (normalmente pequenas), ou grupos menores, tais como um grupo de projetos ou uma divisão de uma empresa.

O CMMI apresenta dois caminhos para melhoria. Um caminho permite que as organizações melhorem de forma incremental os processos correspondentes a uma ou mais áreas de processo individualmente selecionadas pela organização. O outro caminho permite que as organizações melhorem um conjunto de processos inter-relacionados e, de forma incremental, tratem sucessivos conjuntos de áreas de processo.

Esses dois caminhos de melhoria associam-se aos dois tipos de níveis correspondentes às duas representações apresentadas no Capítulo 1. Para a representação contínua, emprega-se a expressão “nível de capacidade” e para a representação por estágios, emprega-se a expressão “nível de maturidade”.

Independentemente da representação escolhida, o conceito de níveis é o mesmo. Os níveis caracterizam melhorias a partir de um estado em que processos estão mal definidos em direção a um estado que utilize informações quantitativas a fim de determinar e gerenciar melhorias necessárias para satisfazer aos objetivos estratégicos da organização.

Para alcançar um determinado nível, uma organização deve satisfazer a todas as metas associadas à área de processo ou ao conjunto de áreas de processo que constituem o alvo para melhoria, independentemente de se tratar de um nível de capacidade ou de um nível de maturidade.

⁷ Para mais informações sobre avaliações, consulte *Appraisal Requirements for CMMI e Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement Method Definition Document* [SEI 2006a, SEI 2006b].

Ambas representações permitem a implementação de melhorias de processo visando satisfazer aos objetivos estratégicos e apresentam essencialmente a mesma filosofia, utilizando os mesmos componentes do modelo.

Estruturas das Representações Contínua e por Estágios

A Figura 3.1 ilustra as estruturas das representações contínua e por estágios. As diferenças aparecem imediatamente quando se observa a estrutura de ambas representações: enquanto a representação por estágios utiliza níveis de maturidade, a representação contínua utiliza níveis de capacidade.

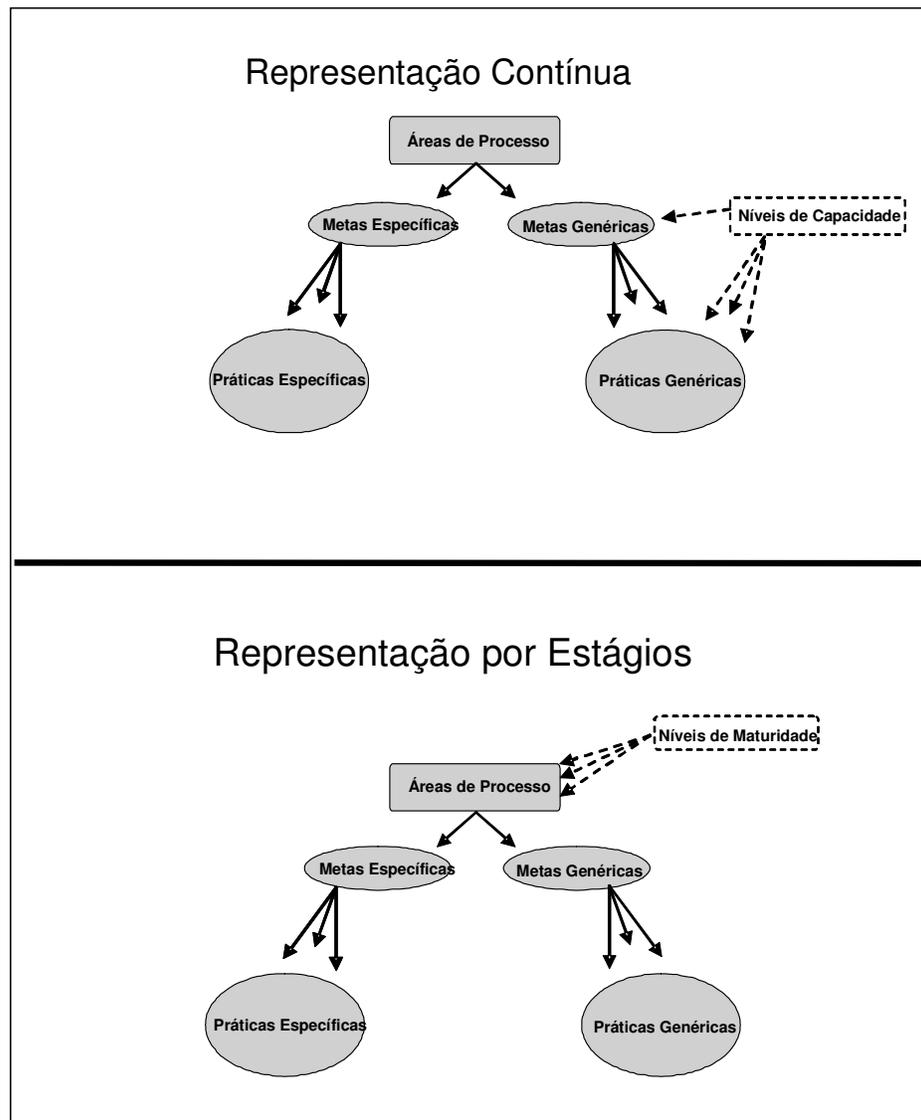


Figura 3.1 Estruturas das Representações Contínua e por Estágios

O que pode chamar atenção ao comparar essas duas representações é a semelhança entre elas. Ambas têm os mesmos componentes (por

exemplo, áreas de processo, metas específicas e práticas específicas), e esses componentes têm a mesma hierarquia e configuração.

O que pode não ficar aparente à primeira vista ao analisar a Figura 3.1 é que a representação contínua foca na capacidade de áreas de processo medida pelos níveis de capacidade, enquanto a representação por estágios foca na maturidade da organização medida pelos níveis de maturidade. Essas dimensões do CMMI, capacidade e maturidade, são utilizadas tanto para *benchmarking* e atividades de avaliação, quanto para orientar os esforços de melhoria da organização.

- Níveis de capacidade, associados à representação contínua, aplicam-se à melhoria de processo da organização em áreas de processo individuais. Esses níveis são um meio para melhorar, de forma incremental, os processos correspondentes a uma determinada área de processo. Há seis níveis de capacidade, numerados de 0 a 5.
- Níveis de maturidade, associados à representação por estágios, aplicam-se à melhoria de processo da organização em um conjunto de áreas de processo. Esses níveis auxiliam na previsão dos resultados de futuros projetos. Há cinco níveis de maturidade, numerados de 1 a 5.

A Tabela 3.1 compara os seis níveis de capacidade com os cinco níveis de maturidade. Deve-se observar que há quatro níveis com os mesmos nomes em ambas representações. As diferenças são: não existe nível de maturidade 0 para a representação por estágios, e no nível 1, o nível de capacidade é “Executado”, ao passo que o nível de maturidade é “Inicial”. Portanto, o ponto de partida é diferente para as duas representações.

Tabela 3.1 Comparação entre os Níveis de Capacidade e os Níveis de Maturidade.

<i>Nível</i>	<i>Representação Contínua Níveis de Capacidade</i>	<i>Representação por Estágios Níveis de Maturidade</i>
Nível 0	Incompleto	Não se aplica
Nível 1	Executado	Inicial
Nível 2	Gerenciado	Gerenciado
Nível 3	Definido	Definido
Nível 4	Gerenciado Quantitativamente	Gerenciado Quantitativamente
Nível 5	Em Otimização	Em Otimização

A representação contínua preocupa-se tanto com a seleção de uma determinada área de processo para realizar melhorias quanto com a definição do nível de capacidade desejado para aquela área de processo. Nesse contexto, é importante saber se um processo é “executado” ou “incompleto”. Portanto, o ponto de partida da representação contínua é chamado de “incompleto”.

Como a representação por estágios preocupa-se com a maturidade global da organização, a principal preocupação não é se processos individuais são executados ou incompletos. Portanto, o ponto de partida da representação por estágios é chamado de “inicial”.

Tanto os níveis de capacidade como os níveis de maturidade fornecem maneiras para medir quanto as organizações podem melhorar e quanto elas efetivamente melhoram seus processos. Entretanto, a abordagem associada para a melhoria de processo é diferente.

Níveis de Capacidade

Para apoiar o uso da representação contínua, todos os modelos CMMI refletem os níveis de capacidade em seu *design* e conteúdo. Um nível de capacidade é composto por uma meta genérica (e suas práticas genéricas relacionadas como descrito na área de processo) que pode melhorar os processos da organização associados àquela área de processo. À medida que a meta genérica (e suas práticas genéricas) de cada nível de capacidade é satisfeita, podem ser colhidos os benefícios da melhoria de processo para aquela área de processo.

Os seis níveis de capacidade, numerados de 0 a 5, são:

0. Incompleto.
1. Executado.
2. Gerenciado.
3. Definido.
4. Gerenciado Quantitativamente.
5. Em Otimização.

O fato de os níveis de capacidade de 2 a 5 utilizarem os mesmos termos em relação às metas genéricas de 2 a 5 é intencional, uma vez que cada uma dessas Metas e Práticas Genéricas refletem o significado dos níveis de capacidade em termos de metas e práticas que possam ser implementadas. (Consulte a primeira seção (Metas e Práticas Genéricas) da Parte II para uma descrição mais detalhada das metas e práticas genéricas). A seguir, é apresentada uma breve descrição de cada nível de capacidade.

Nível de Capacidade 0: Incompleto

Um “processo incompleto” é um processo que não é executado ou é executado parcialmente. Uma ou mais metas específicas da área de processo não são satisfeitas e não existem metas genéricas para este nível, já que não há razão para institucionalizar um processo executado parcialmente.

Nível de Capacidade 1: Executado

Um processo de nível de capacidade 1 é caracterizado como um “processo executado”. É um processo que satisfaz às metas específicas da área de processo, apoiando e viabilizando o trabalho necessário para produzir os produtos de trabalho.

Embora o nível de capacidade 1 resulte em melhorias importantes, elas podem ser perdidas ao longo do tempo se não forem institucionalizadas. A institucionalização, por meio da implementação das práticas genéricas do CMMI nos níveis de capacidade de 2 a 5, contribui para que as melhorias sejam mantidas.

Nível de Capacidade 2: Gerenciado

Um processo de nível de capacidade 2 é caracterizado como um “processo gerenciado”. É um processo executado (nível de capacidade 1) que dispõe de infraestrutura adequada para apoiar o processo; é planejado e executado de acordo com uma política; emprega pessoas experientes que possuem recursos adequados para produzir saídas controladas; envolve partes interessadas relevantes; é monitorado, controlado e revisado; e sua aderência em relação à descrição de processo é avaliada. A disciplina de processo refletida pelo nível de capacidade 2 contribui para assegurar que as práticas existentes sejam mantidas durante períodos de *stress*.

Nível de Capacidade 3: Definido

Um processo de nível de capacidade 3 é caracterizado como um “processo definido”. É um processo gerenciado (nível de capacidade 2), adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização de acordo com as diretrizes para adaptação da organização, e contribui com produtos de trabalho, medidas e outras informações de melhoria de processo para os ativos de processo da organização.

Uma distinção importante entre os níveis de capacidade 2 e 3 é o escopo de padrões, descrições de processo e procedimentos. No nível de capacidade 2, os padrões, as descrições de processo e os procedimentos podem ser diferentes em cada instância específica do processo (por exemplo, em um projeto específico). No nível de capacidade 3, os padrões, as descrições de processo e os procedimentos para um projeto são adaptados a partir do conjunto de processos-padrão da organização para se ajustar às necessidades de um projeto específico ou uma unidade organizacional. Desse modo, a adaptação conduz a uma maior homogeneidade, exceto por diferenças permitidas pelas diretrizes para adaptação.

Outra distinção importante é que, no nível de capacidade 3, os processos são geralmente descritos de forma mais rigorosa que no nível de capacidade 2. Um processo definido estabelece claramente o objetivo, as entradas, os critérios de entrada, as atividades, os papéis, as medidas, etapas de verificação, saídas e os critérios de saída. No nível de capacidade 3, os processos são gerenciados mais proativamente, baseando-se na compreensão de como as atividades de processo

relacionam-se e nas medidas detalhadas do processo, seus produtos de trabalho e serviços.

Nível de Capacidade 4: Gerenciado Quantitativamente

Um processo de nível de capacidade 4 é caracterizado como um “processo gerenciado quantitativamente”. É um processo definido (nível de capacidade 3), controlado por meio de técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas. Objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo são estabelecidos e utilizados como critérios na gestão de processo. A qualidade e o desempenho de processo são entendidos em termos estatísticos e gerenciados ao longo da vida do processo.

Nível de Capacidade 5: Em Otimização

Um processo de nível de capacidade 5 é caracterizado como um “processo em otimização”. É um processo gerenciado quantitativamente (nível de capacidade 4) e melhorado com base no entendimento das causas comuns de variação inerentes ao processo. O foco de um processo em otimização é a melhoria contínua do desempenho de processo tanto por meio de melhorias incrementais quanto de inovação.

Vale lembrar que os níveis de capacidade de 2 a 5 utilizam os mesmos termos em relação às metas genéricas de 2 a 5. Uma descrição detalhada desses termos aparece na primeira seção (Metas e Práticas Genéricas) da Parte II.

Progressão nos Níveis de Capacidade

Os níveis de capacidade de uma área de processo são alcançados por meio da aplicação de práticas genéricas ou práticas alternativas adequadas aos processos associados àquela área de processo.

Alcançar o nível de capacidade 1 para uma área de processo equivale dizer que os processos associados àquela área de processo são “processos executados”.

Para alcançar o nível de capacidade 2 em uma área de processo, supõe-se que exista uma política indicando que o processo deve ser executado. Há um plano para executá-lo, recursos são disponibilizados, responsabilidades são atribuídas, treinamento para executá-lo é realizado, produtos de trabalho selecionados relacionados à execução do processo são controlados, e assim por diante. Em outras palavras, o processo de nível de capacidade 2 pode ser planejado e monitorado como qualquer outro projeto ou atividade de suporte.

Para alcançar o nível de capacidade 3 em uma área de processo, supõe-se que exista um processo-padrão da organização associado àquela área de processo, podendo ser adaptado para as necessidades do projeto. Agora, os processos na organização são definidos e aplicados de forma mais uniforme, visto que são baseados no conjunto de processos-padrão da organização.

Para alcançar o nível de capacidade 4 em uma área de processo que a organização deseja gerenciar por meio de técnicas quantitativas e técnicas estatísticas, supõe-se que esta área de processo seja o principal direcionador do negócio. Esta análise proporciona mais visibilidade à organização em relação ao desempenho dos subprocessos selecionados, os quais irão torná-la mais competitiva no mercado.

Para alcançar o nível de capacidade 5 em uma área de processo, supõe-se que os subprocessos selecionados foram estabilizados e que se deseja reduzir as causas comuns de variação daquele processo. Vale lembrar que a variação é uma ocorrência natural em qualquer processo, e ainda que seja conceitualmente possível melhorar todos os processos, não seria economicamente viável melhorar todos eles para alcançar o nível 5. Mais uma vez, vale recomendar que se concentre naqueles processos que auxiliem a organização a satisfazer aos seus objetivos estratégicos.

Níveis de Maturidade

Para apoiar o uso da representação por estágios, todos os modelos CMMI refletem os níveis de maturidade em seu *design* e conteúdo. Um nível de maturidade é composto por práticas específicas e genéricas relacionadas a um conjunto predefinido de áreas de processo que melhoram o desempenho global da organização. O nível de maturidade de uma organização é uma indicação do desempenho da organização em uma determinada disciplina ou conjunto de disciplinas. A experiência mostra que as organizações têm seu melhor desempenho quando focam os esforços de melhoria de processo em um número gerenciável de áreas de processo em um dado momento, e que essas áreas requerem sofisticação crescente à medida que a organização melhora.

Um nível de maturidade é um platô evolutivo definido para melhoria de processo da organização. Cada nível de maturidade representa o amadurecimento de um importante subconjunto dos processos da organização, preparando-os para alcançar o próximo nível de maturidade. Os níveis de maturidade são medidos pela satisfação das metas específicas e genéricas associadas a cada conjunto predefinido de áreas de processo.

Existem 5 níveis de maturidade, numerados de 1 a 5. Cada um é uma camada que representa a base para as atividades de melhoria contínua de processo:

1. Inicial.
2. Gerenciado.
3. Definido.
4. Gerenciado Quantitativamente.
5. Em Otimização.

Vale lembrar que os níveis de maturidade de 2 a 5 utilizam os mesmos termos em relação aos níveis de capacidade de 2 a 5. Isso foi intencional,

uma vez que os conceitos de níveis de maturidade e níveis de capacidade são complementares. Níveis de maturidade são utilizados para caracterizar a melhoria da organização em relação a um conjunto de áreas de processo, e níveis de capacidade caracterizam a melhoria da organização em relação a uma área de processo individual.

Nível de Maturidade 1: Inicial

No nível de maturidade 1, geralmente os processos são *ad hoc* e caóticos. Esse tipo de organização não fornece um ambiente estável para apoiar os processos. O sucesso depende da competência e do heroísmo das pessoas e não do uso dos processos comprovados. Apesar deste caos, organizações no nível de maturidade 1 frequentemente produzem produtos e serviços que funcionam. Entretanto, com frequência, eles extrapolam seus orçamentos e não cumprem seus prazos.

As organizações no nível de maturidade 1 são caracterizadas pela tendência de se comprometer além da sua capacidade, por abandonar o processo em um momento de crise, e por serem incapazes de repetir os próprios sucessos.

Nível de Maturidade 2: Gerenciado

No nível de maturidade 2, os projetos da organização têm a garantia de que os processos são planejados e executados de acordo com uma política; os projetos empregam pessoas experientes que possuem recursos adequados para produzir saídas controladas; envolvem partes interessadas relevantes; são monitorados, controlados e revisados; e são avaliados para verificar sua aderência em relação à descrição de processo. A disciplina de processo refletida pelo nível de maturidade 2 contribui para que as práticas existentes sejam mantidas durante períodos de *stress*. Quando essas práticas estão em vigor, os projetos são executados e gerenciados de acordo com seus planos documentados.

No nível de maturidade 2, o *status* dos produtos de trabalho e a entrega dos serviços estão visíveis para a gestão em pontos definidos (por exemplo, nos principais marcos e no término das principais tarefas). Os compromissos com as partes interessadas relevantes são estabelecidos e revisados conforme necessário. Os produtos de trabalho são controlados adequadamente. Os produtos de trabalho e serviços satisfazem às descrições de processo, aos padrões e procedimentos especificados.

Nível de Maturidade 3: Definido

No nível de maturidade 3, os processos são bem caracterizados e entendidos, e são descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. O conjunto de processos-padrão da organização, que é a base para o nível de maturidade 3, é estabelecido e melhorado ao longo do tempo. Estes processos-padrão são utilizados para estabelecer uniformidade no contexto da organização. Os projetos estabelecem seus processos definidos ao adaptar o conjunto de processos-padrão da organização de acordo com as diretrizes para adaptação. (Veja a

definição de “conjunto de processos-padrão da organização” no Glossário).

Uma distinção importante entre os níveis de maturidade 2 e 3 é o escopo de padrões, descrições de processo e procedimentos. No nível de maturidade 2, os padrões, as descrições de processo e os procedimentos podem ser diferentes em cada instância específica do processo (por exemplo, em um projeto específico). No nível de maturidade 3, os padrões, as descrições de processo e os procedimentos para um projeto são adaptados a partir do conjunto de processos-padrão da organização para se ajustar a um projeto específico ou uma unidade organizacional e, portanto, mais homogêneos, exceto por diferenças permitidas pelas diretrizes para adaptação.

Outra distinção importante é que no nível de maturidade 3, os processos são geralmente descritos de forma mais rigorosa que no nível de maturidade 2. Um processo definido estabelece claramente o objetivo, as entradas, os critérios de entrada, as atividades, os papéis, as medidas, etapas de verificação, saídas e os critérios de saída. No nível de maturidade 3, os processos são gerenciados mais proativamente, com base na compreensão de como as atividades de processo relacionam-se e nas medidas detalhadas do processo, seus produtos de trabalho e serviços.

No nível de maturidade 3, a organização deve amadurecer mais as áreas de processo do nível de maturidade 2. As práticas genéricas associadas à meta genérica 3 que não foram tratadas no nível de maturidade 2 são aplicadas para alcançar o nível de maturidade 3.

Nível de Maturidade 4: Gerenciado Quantitativamente

No nível de maturidade 4, a organização e os projetos estabelecem objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo, utilizando-os como critérios na gestão de processos. Objetivos quantitativos baseiam-se nas necessidades dos clientes, dos usuários finais, da organização e dos responsáveis pela implementação de processos. A qualidade e o desempenho de processo são entendidos em termos estatísticos e gerenciados ao longo da vida dos processos [SEI 2001].

Para subprocessos selecionados, medidas detalhadas de desempenho de processo são coletadas e analisadas estatisticamente. As medidas da qualidade e do desempenho de processo são incorporadas no repositório de medições da organização para apoiar a tomada de decisão baseada em fatos [McGarry 2000]. Identificam-se as causas especiais de variação de processo e, onde apropriado, as fontes dessas causas são corrigidas para prevenir sua recorrência. (Veja a definição de “causa especial de variação de processo” no Glossário).

Uma distinção importante entre os níveis de maturidade 3 e 4 está relacionada à previsibilidade do desempenho de processo. No nível de maturidade 4, o desempenho dos processos é controlado por meio de técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas, e é previsível

quantitativamente. No nível de maturidade 3, os processos geralmente são previsíveis apenas qualitativamente.

Nível de Maturidade 5: Em Otimização

No nível de maturidade 5, uma organização melhora continuamente seus processos com base no entendimento quantitativo das causas comuns de variação inerentes ao processo. (Veja a definição de “causa comum de variação de processo” no Glossário).

O nível de maturidade 5 tem foco na melhoria contínua do desempenho de processo por meio de melhorias incrementais e inovadoras de processo e de tecnologia. Os objetivos quantitativos de melhoria de processo para a organização são estabelecidos, continuamente revisados para refletir as mudanças nos objetivos estratégicos e são utilizados como critérios na gestão de melhoria de processo. Os efeitos das melhorias de processo implantadas são medidos e avaliados em relação aos objetivos quantitativos de melhoria de processo. Tanto os processos definidos quanto o conjunto de processos-padrão da organização são alvo de atividades de melhoria mensuráveis.

Uma distinção importante entre os níveis de maturidade 4 e 5 é o tipo de variação de processo. No nível de maturidade 4, a organização preocupa-se em tratar causas especiais de variação de processo e conseguir previsibilidade estatística dos resultados. Embora os processos possam produzir resultados previsíveis, os resultados podem ser insuficientes para satisfazer aos objetivos estabelecidos. No nível de maturidade 5, a organização preocupa-se em tratar as causas comuns de variação de processo e promover mudanças no processo (deslocando a média de desempenho de processo ou reduzindo a variação de processo observada) a fim de melhorar o desempenho de processo e satisfazer aos objetivos quantitativos de melhoria de processo estabelecidos.

Progressão nos Níveis de Maturidade

As organizações podem alcançar melhorias progressivas em sua maturidade organizacional, conseguindo primeiro o controle no âmbito do projeto até chegar à melhoria contínua de processo no contexto da organização, utilizando tanto dados quantitativos quanto dados qualitativos para a tomada de decisão.

Dado que a maturidade organizacional está associada a melhorias na faixa de resultados esperados que podem ser obtidos pela organização, torna-se possível prever resultados gerais dos próximos projetos da organização. Por exemplo, no nível de maturidade 2, a organização foi elevada de *ad hoc* à disciplinada pelo estabelecimento de práticas robustas de gestão de projeto. À medida que a organização satisfaz às metas específicas e às metas genéricas para um conjunto de áreas de processo no nível de maturidade, aumenta-se a maturidade da organização e os benefícios da melhoria de processo podem ser obtidos. Como cada nível de maturidade constitui uma base necessária para o próximo nível, tentar saltar os níveis de maturidade geralmente é contraproducente.

Ao mesmo tempo, deve-se entender que o esforço de melhoria de processo deveria estar focado nas necessidades da organização no contexto de seu ambiente de negócio e que áreas de processo nos níveis mais altos de maturidade podem tratar das necessidades atuais de uma organização ou um projeto. Por exemplo, as organizações que buscam evoluir do nível de maturidade 1 para o nível de maturidade 2 são frequentemente incentivadas a estabelecer um grupo de processo, o que é tratado pela área de processo Foco nos Processos da Organização que pertence ao nível de maturidade 3. Embora um grupo de processo não seja uma característica necessária de uma organização no nível de maturidade 2, ele pode ser um elemento útil na estratégia da organização para alcançar o nível de maturidade 2.

Às vezes, essa situação é caracterizada pelo estabelecimento de um grupo de processo de nível de maturidade 1 para ajudar a levar a organização do nível de maturidade 1 para o nível de maturidade 2. As atividades de melhoria de processo no nível de maturidade 1 podem depender principalmente da visão e competência dos membros do grupo de processo até que seja estabelecida uma infraestrutura para suportar uma melhoria mais disciplinada e generalizada.

As organizações podem instituir melhorias de processo específicas em qualquer momento que escolherem, mesmo antes de estarem preparadas para avançar até o nível de maturidade para a qual a prática específica é recomendada. Nessas situações, entretanto, recomenda-se que as organizações entendam que o sucesso dessas melhorias está em risco, já que a base para a sua institucionalização efetiva não foi concluída. Os processos sem base adequada podem fracassar exatamente no momento em que são mais necessários – sob *stress*.

Um processo definido que é característico de uma organização no nível de maturidade 3 pode ser colocado em um grande risco se as práticas de gestão no nível de maturidade 2 são deficientes. Por exemplo, a gestão pode comprometer-se com um cronograma mal planejado ou falhar no controle de mudanças de requisitos em *baseline*. Da mesma forma, muitas organizações coletam prematuramente dados detalhados, o que é característico do nível de maturidade 4, podendo resultar em dados de difícil interpretação, devido a inconsistências nas definições de processo e de medição.

Outro exemplo de uso de processos associados a áreas de processo de nível de maturidade mais alto ocorre na construção de produtos. Certamente, é natural esperar que organizações no nível de maturidade 1 realizem análise de requisitos, *design*, integração e verificação. Entretanto, essas atividades são descritas apenas no nível de maturidade 3 como processos de Engenharia coerentes e bem integrados que complementam o amadurecimento da capacidade da gestão de projeto, de modo que melhorias de Engenharia não sejam perdidas por processo de gestão *ad hoc* ou indisciplinado.

Áreas de Processo

As áreas de processo são vistas diferentemente nas duas representações. A Figura 3.2 ilustra como as áreas de processo são utilizadas na representação contínua e na representação por estágios.

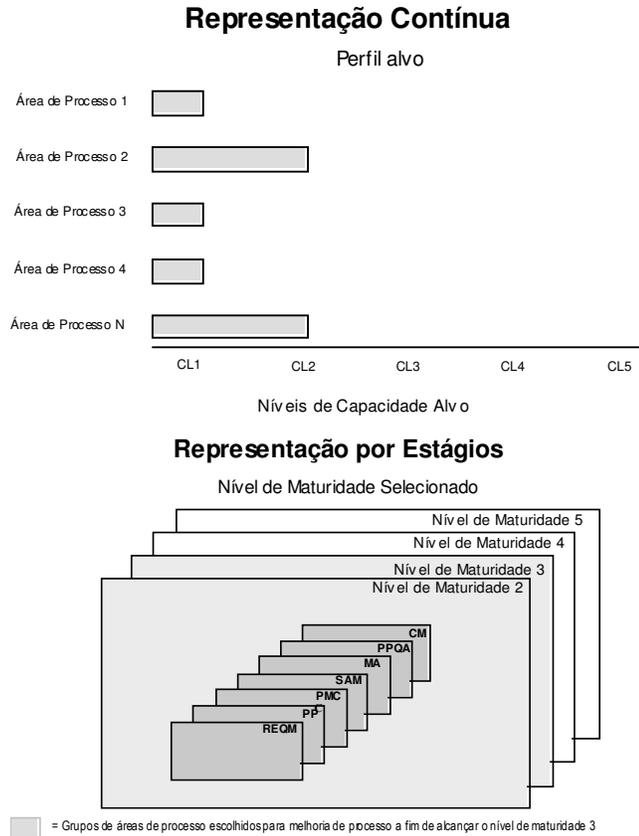


Figura 3.2 Áreas de Processo na Representação Contínua e na Representação por Estágios

A representação contínua permite que a organização escolha o foco de seus esforços de melhoria de processo ao selecionar áreas de processo, ou conjuntos inter-relacionados de áreas de processo, que sejam mais vantajosas para a organização e seus objetivos estratégicos. Embora existam algumas limitações sobre as possibilidades de escolha pela organização, em função da dependência entre as áreas de processo, ainda existe considerável liberdade para seleção.

Para facilitar o uso da representação contínua, as áreas de processo são organizadas em quatro categorias: Gestão de Processo, Gestão de Projeto, Engenharia e Suporte. Essas categorias enfatizam como as áreas de processo existentes se relacionam e são apresentadas no Capítulo 4.

Uma vez selecionadas as áreas de processo, deve-se selecionar também quanto se deseja que os processos associados àquelas áreas de processo amadureçam (isto é, selecionar o nível de capacidade apropriado). Os níveis de capacidade, as metas genéricas e as práticas

genéricas servem de referência para a melhoria dos processos associados às áreas de processo individuais. Por exemplo, uma organização pode decidir esforçar-se para alcançar o nível de capacidade 2 em uma área de processo e nível de capacidade 4 em outra. À medida que a organização alcança determinado nível de capacidade, ela redireciona seu foco para o próximo nível de capacidade dessa área de processo ou decide tratar outras de áreas de processo.

Geralmente, esta seleção é descrita pelo perfil-alvo. Um perfil-alvo define as áreas de processo a serem tratadas e o nível de capacidade pretendido para cada uma delas. Desse perfil resultam as metas e práticas sobre as quais organização deve direcionar seus esforços de melhoria de processo.

A maioria das organizações terá como alvo, no mínimo, o nível de capacidade 1, o qual requer que todas as metas específicas da área de processo sejam alcançadas. Entretanto, as organizações que tenham como alvo níveis de capacidade superiores ao nível 1, deverão concentrar-se na institucionalização dos processos selecionados na organização. A institucionalização é resultado da implementação das Metas e Práticas Genéricas associadas.

Por outro lado, a representação por estágios considera o tratamento das áreas de processo no contexto do nível de maturidade ao qual pertencem. As áreas de processo são organizadas por níveis de maturidade para reforçar este conceito.

A representação por estágios estabelece um caminho predeterminado para a melhoria a partir do nível de maturidade 1 em direção ao nível de maturidade 5, que envolve a satisfação das metas das áreas de processo em cada nível de maturidade. Para apoiar o uso da representação por estágios, as áreas de processo estão agrupadas por nível de maturidade, indicando quais áreas de processo devem ser implementadas para alcançar o nível de maturidade. Por exemplo, no nível de maturidade 2, há um conjunto de áreas de processo que uma organização deve utilizar para orientar sua melhoria de processo até que sejam alcançadas todas as metas dessas áreas de processo. Uma vez que o nível de maturidade 2 seja alcançado, a organização deve focar seus esforços no nível de maturidade 3, e assim por diante. As metas genéricas aplicáveis a cada área de processo também são predeterminadas. A meta genérica 2 aplica-se ao nível de maturidade 2 e a meta genérica 3 aplica-se aos níveis de maturidade de 3 a 5.

A Tabela 3.2 apresenta uma lista de todas as áreas de processo, suas categorias e níveis de maturidade. Para entender como os componentes das áreas de processo são vistos em cada representação, deve-se discutir como as representações tratam as práticas específicas.

Tabela 3.2 Áreas de Processo, suas Categorias e Níveis de Maturidade

<i>Área de Processo</i>	<i>Categoria</i>	<i>Nível de Maturidade</i>
Análise e Resolução de Causas	Suporte	5
Gestão de Configuração	Suporte	2
Análise e Tomada de Decisões	Suporte	3
Gestão Integrada de Projeto +IPPD	Gestão de Projeto	3
Medição e Análise	Suporte	2
Implantação de Inovações na Organização	Gestão de Processo	5
Definição dos Processos da Organização +IPPD	Gestão de Processo	3
Foco nos Processos da Organização	Gestão de Processo	3
Desempenho dos Processos da Organização	Gestão de Processo	4
Treinamento na Organização	Gestão de Processo	3
Integração de Produto	Engenharia	3
Monitoramento e Controle de Projeto	Gestão de Projeto	2
Planejamento de Projeto	Gestão de Projeto	2
Garantia da Qualidade de Processo e Produto	Suporte	2
Gestão Quantitativa de Projeto	Gestão de Projeto	4
Desenvolvimento de Requisitos	Engenharia	3
Gestão de Requisitos	Engenharia	2
Gestão de Riscos	Gestão de Projeto	3
Gestão de Contrato com Fornecedores	Gestão de Projeto	2
Solução Técnica	Engenharia	3
Validação	Engenharia	3
Verificação	Engenharia	3

Metas e Práticas Genéricas

As metas genéricas são componentes requeridos do modelo aplicáveis a todas as áreas de processo. A Figura 3.3 a seguir ilustra as metas e práticas genéricas. Todas as metas e práticas genéricas são utilizadas na representação contínua. (Consulte a primeira seção (Metas e Práticas Genéricas) da Parte II para uma descrição mais detalhada das metas e práticas genéricas). O nível de capacidade escolhido como alvo para o esforço de melhoria determina quais metas e práticas genéricas são aplicáveis à área de processo selecionada.

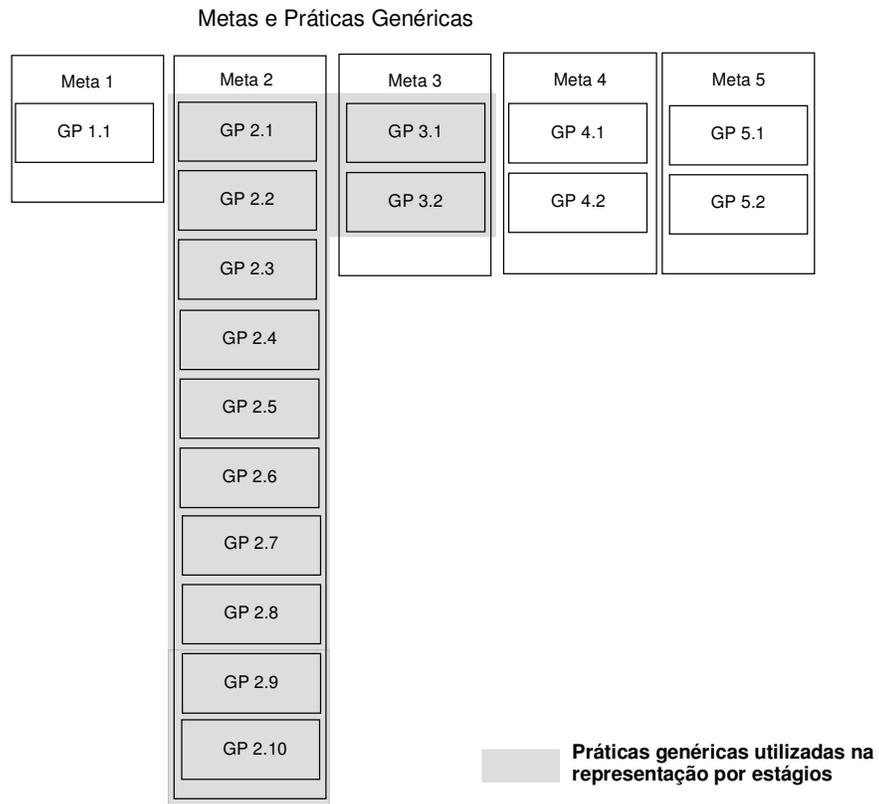


Figura 3.3 Metas e Práticas Genéricas

Na representação por estágios, apenas as metas genéricas 2 e 3 são utilizadas, como ilustrado pelas práticas genéricas destacadas em cinza na Figura 3.3. À medida que se tenta alcançar o nível de maturidade 2, utilizam-se as áreas de processo no nível de maturidade 2, bem como a meta genérica 2 e suas práticas genéricas.

Observe que as metas genéricas 4 e 5 e suas práticas genéricas associadas não são utilizadas. Isso ocorre porque nem todos os processos serão avançados a um nível de capacidade além do nível de capacidade 3. Apenas processos e subprocessos selecionados serão gerenciados quantitativamente e otimizados. Essa seleção é tratada pelas áreas de processo nos níveis de maturidade 4 e 5.

À medida que se alcançam os níveis de maturidade 3, 4 e 5, utilizam-se as áreas de processo do nível de maturidade alcançado, bem como aquelas dos níveis de maturidade inferiores. Além disso, a meta genérica 3 e suas práticas genéricas associadas (assim como as práticas genéricas associadas com a meta genérica 2) aplicam-se a todas estas áreas de processo. Isso significa que mesmo alcançando a classificação de nível de maturidade 2, para alcançar a classificação de nível de maturidade 3, deve-se retornar às áreas de processo no nível de maturidade 2 e aplicar a meta genérica 3 e suas práticas genéricas.

Comparação entre as Representações

A Tabela 3.3 resume as diferenças entre as duas representações.

Tabela 3.3 Comparação entre as Representações Contínua e por Estágios

<i>Representação Contínua</i>	<i>Representação por Estágios</i>
A organização seleciona áreas de processo e níveis de capacidade com base em seus objetivos de melhoria de processo. A melhoria é medida utilizando níveis de capacidade. Níveis de Capacidade <ul style="list-style-type: none">• Medem a maturidade de um processo específico como implementado na organização.• De 0 a 5. Os perfis de nível de capacidade são utilizados como referência e também para acompanhar o desempenho de melhoria de processo. A equivalência com a representação por estágios permite que uma organização que utiliza a abordagem contínua derive o nível de maturidade como parte de uma avaliação.	A organização seleciona áreas de processo com base nos níveis de maturidade. A melhoria é medida utilizando níveis de maturidade. Níveis de Maturidade <ul style="list-style-type: none">• Medem a maturidade de um conjunto de processos como implementados na organização.• De 1 a 5. Os níveis de maturidade são utilizados como referência e para acompanhar o desempenho de melhoria de processo. Não há necessidade de um mecanismo de equivalência com a abordagem contínua.

Equivalência com a Representação por Estágios

A equivalência com a representação por estágios é um modo de comparar resultados obtidos com o uso da representação contínua em relação à representação por estágios. Em resumo, se a melhoria medida foi relativa às áreas de processo utilizando os níveis de capacidade na representação contínua, o que se pode dizer em termos de nível de maturidade? Isto é possível?

Até o momento, não se discutiu sobre as avaliações de processo de forma detalhada. O método SCAMPISM ⁸ é utilizado para avaliar organizações que utilizam o CMMI, e um dos resultados da avaliação é uma classificação [Ahern 2005]. Se a representação contínua é utilizada para uma avaliação, a classificação é um perfil de nível de capacidade. Se a representação por estágios é utilizada para uma avaliação, a classificação é um nível de maturidade (por exemplo, nível de maturidade 3).

O perfil de nível de capacidade é uma lista de áreas de processo juntamente com os níveis de capacidade alcançados em cada área. Este perfil permite que a organização acompanhe o nível de capacidade por área de processo. O perfil é denominado perfil alcançado quando

⁸ O método SCAMPI é apresentado no Capítulo 5.

representa o progresso observado da organização em cada área de processo, ou perfil-alvo, quando representa os objetivos de melhoria de processo da organização a serem alcançados. A Figura 3.4 ilustra o perfil-alvo e o perfil alcançado. A parte em cinza de cada barra representa o que já foi alcançado. A parte em branco representa o que falta para que o perfil-alvo seja satisfeito.

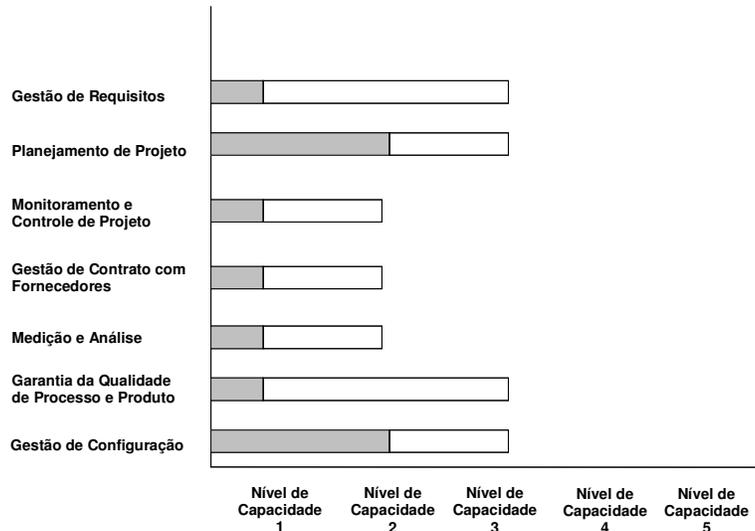


Figura 3.4 Exemplo de Perfil Alcançado e Perfil-alvo

Um perfil alcançado, quando comparado com um perfil-alvo, permite que a organização planeje e acompanhe sua evolução em cada área de processo selecionada. Aconselha-se a manutenção dos perfis de nível de capacidade quando a representação contínua é utilizada.

O objetivo de nível de capacidade é uma série de perfis-alvo que descrevem o caminho de melhoria de processo a ser seguido pela organização. Ao se construir perfis-alvo, recomenda-se atenção especial para as dependências entre as práticas genéricas e as áreas de processo. Se uma prática genérica depende de uma determinada área de processo, seja para executar a prática genérica ou para fornecer um produto que é pré-requisito, a prática genérica pode ser muito menos efetiva se a área de processo não for implementada.⁹

Embora haja muitas razões para utilizar a representação contínua, as classificações fornecidas pelos perfis de nível de capacidade são limitadas quanto à possibilidade de fornecer às organizações uma maneira de se comparar com outras organizações. Os perfis de nível de capacidade poderiam ser utilizados se as organizações selecionassem as mesmas áreas de processo. Já os níveis de maturidade há anos têm sido utilizados para comparar organizações e fornecem conjuntos predefinidos de áreas de processo.

Por esse motivo, criou-se a equivalência com a representação por estágios. Dessa forma, um perfil de nível de capacidade obtido em uma

⁹ (Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre as dependências entre práticas genéricas e áreas de processo).

avaliação por uma organização que utilize a representação contínua pode ser convertido para uma classificação de nível de maturidade.

O modo mais efetivo de retratar a equivalência com a representação por estágios é fornecer uma sequência de perfis-alvo, sendo cada qual equivalente a uma classificação de nível de maturidade da representação por estágios. O resultado é um objetivo de nível de capacidade equivalente aos níveis de maturidade da representação por estágios.

A Figura 3.5 mostra um resumo de perfis-alvo que devem ser alcançados quando se utiliza a representação contínua para ser equivalente aos níveis de maturidade de 2 a 5. Cada área sombreada ou hachurada nas colunas de nível de capacidade representa um perfil-alvo que é equivalente a um nível de maturidade.

Nome	Abrev.	ML ¹⁰	CL 1	CL 2	CL 3	CL 4	CL 5
Gestão de Requisitos	REQM	2	Perfil-alvo 2				
Planejamento de Projeto	PP	2					
Monitoramento e Controle de Projeto	PMC	2					
Gestão de Contrato com Fornecedores	SAM	2					
Medição e Análise	MA	2					
Garantia da Qualidade de Processo e Produto	PPQA	2					
Gestão de Configuração	CM	2					
Desenvolvimento de Requisitos	RD	3	Perfil-alvo 3				
Solução Técnica	TS	3					
Integração de Produto	PI	3					
Verificação	VER	3					
Validação	VAL	3					
Foco nos Processos da Organização	OPF	3					
Definição dos Processos da Organização +IPPD	OPD +IPPD	3					
Treinamento na Organização	OT	3					
Gestão Integrada de Projeto +IPPD	IPM +IPPD	3					
Gestão de Riscos	RSKM	3					
Análise e Tomada de Decisões	DAR	3					
Desempenho dos Processos da Organização	OPP	4					Perfil-alvo 4
Gestão Quantitativa de Projeto	QPM	4					
Implantação de Inovações na Organização	OID	5	Perfil-alvo 5				
Análise e Resolução de Causas	CAR	5					

Figura 3.5 Perfis-alvo e Equivalência com a Representação por Estágios

As seguintes regras resumem a equivalência com a representação por estágios:

- Para alcançar o nível de maturidade 2, todas as áreas de processo associadas ao nível de maturidade 2 devem alcançar o nível de capacidade 2 ou níveis superiores.
- Para alcançar o nível de maturidade 3, todas as áreas de processo associadas aos níveis de maturidade 2 e 3 devem alcançar o nível de capacidade 3 ou níveis superiores.
- Para alcançar o nível de maturidade 4, todas as áreas de processo associadas aos níveis de maturidade 2, 3 e 4 devem alcançar o nível de capacidade 3 ou níveis superiores.
- Para alcançar o nível de maturidade 5, todas as áreas de processo do modelo devem alcançar o nível de capacidade 3 ou níveis superiores.

Essas regras e a tabela para equivalência com a representação por estágios estão completas. Entretanto, pode-se perguntar por que os

¹⁰ NT: As abreviações ML e CL referem-se a *Maturity Level* (Nível de Maturidade) e *Capability Level* (Nível de Capacidade), respectivamente.

perfis-alvo 4 e 5 não se estendem até as colunas CL4 e CL5. A razão é que as áreas de processo no nível de maturidade 4 descrevem uma seleção de processos e subprocessos a serem estabilizados baseada, em parte, nos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização e nos projetos. Nem todas as áreas de processo são tratadas na seleção, e o CMMI não antecipa quais áreas de processo podem ser tratadas na seleção.

Desta maneira, não está predefinido quais áreas de processo alcançarão o nível de capacidade 4 porque a escolha depende da seleção feita pela organização em sua implementação das áreas de processo do nível de maturidade 4. Assim, a Figura 3.5 não mostra o perfil-alvo 4 estendido até a coluna CL4, embora algumas áreas de processo terão alcançado nível de capacidade 4. A situação para o nível de maturidade 5 e o perfil-alvo 5 é similar.

A existência da equivalência com a representação por estágios não deve desestimular os usuários da representação contínua de estabelecerem perfis-alvo que se estendam acima do nível de capacidade 3. Tal perfil-alvo seria determinado, em parte, pelas seleções feitas pela organização para satisfazer aos seus objetivos estratégicos.

4 Relacionamento entre Áreas de Processo

Este capítulo descreve as interações entre as áreas de processo para esclarecer como a melhoria de processo deve ser considerada do ponto de vista da organização e como algumas áreas de processo são construídas com base na implementação de outras. O relacionamento entre as áreas de processo é apresentado em duas dimensões.

A primeira dimensão compreende as interações entre áreas de processo individuais, mostrando como informações e artefatos fluem de uma área de processo para outra. Essas interações, ilustradas pelas várias figuras e descrições deste capítulo, possibilitam uma visão mais ampla sobre melhorias de processo.

A segunda dimensão compreende as interações entre grupos de áreas de processo. Devido à classificação de algumas áreas de processo em “básicas” ou “avançadas”, recomenda-se que as áreas de processo básicas sejam implementadas antes das áreas de processo avançadas, para assegurar que sejam satisfeitos os pré-requisitos necessários a uma implementação bem-sucedida.

Iniciativas de melhoria de processo bem-sucedidas devem ser condicionadas pelos objetivos estratégicos da organização. Por exemplo, um objetivo estratégico frequentemente encontrado é reduzir o tempo para se colocar um produto no mercado. Um objetivo de melhoria de processo derivado desse objetivo estratégico poderia ser melhorar os processos de gestão do projeto para assegurar entregas no prazo. Essas melhorias podem ser alcançadas implementando-se as melhores práticas descritas nas áreas de processo Planejamento de Projeto e Monitoramento e Controle de Projeto.

Categorias das Áreas de Processo do CMMI

As áreas de processo podem ser agrupadas em quatro categorias:

- Gestão de Processo.
- Gestão de Projeto.
- Engenharia.
- Suporte.

Embora sejam agrupadas dessa forma para facilitar o entendimento de suas interações, as áreas de processo frequentemente interagem entre si e afetam umas às outras independentemente do grupo a que pertençam. Por exemplo, a área de processo Análise e Tomada de Decisões contém práticas específicas para se realizar a avaliação formal que é usada pela

área de processo Solução Técnica visando escolher uma solução técnica dentre várias soluções alternativas. Solução Técnica é uma área de processo de Engenharia e Análise e Tomada de Decisões é uma área de processo de Suporte.

O conhecimento sobre as interações existentes entre as áreas de processo do CMMI e sobre quais áreas de processo são básicas ou avançadas facilita a aplicação do CMMI de forma útil e produtiva. As seções a seguir concentram-se na descrição das interações entre áreas de processo de uma mesma categoria e só descrevem superficialmente as interações entre áreas de processo pertencentes a categorias distintas. As interações entre áreas de processo de categorias distintas estão descritas como referências a outras áreas de processo na seção Áreas de Processo Relacionadas, presente na descrição de cada uma das áreas de processo na Parte II. Consulte o Capítulo 2 para mais informações sobre referências a outras áreas de processo.

Gestão de Processo

As áreas de processo de Gestão de Processo contêm atividades transversais aos projetos, relacionadas à definição, ao planejamento, à implantação, à implementação, ao monitoramento, ao controle, à avaliação, à medição e à melhoria de processo.

As áreas de processo de Gestão de Processo do CMMI são:

- Foco nos Processos da Organização.
- Definição dos Processos da Organização +IPPD¹¹.
- Treinamento na Organização.
- Desempenho dos Processos da Organização.
- Implantação de Inovações na Organização.

Áreas de Processo de Gestão de Processo Básicas

As áreas de processo de Gestão de Processo básicas fornecem à organização a capacidade para documentar e compartilhar em toda a organização as melhores práticas, os ativos de processo e as lições aprendidas.

A Figura 4.1 apresenta uma visão panorâmica das interações entre as áreas de processo de Gestão de Processo básicas e também com outras categorias de área de processo. Como pode ser visto na Figura 4.1, a área de processo Foco nos Processos da Organização auxilia a organização a planejar, implementar e implantar melhorias nos processos organizacionais com base na compreensão dos pontos fortes e dos pontos fracos dos processos e dos ativos de processo da organização.

¹¹ A área de processo Definição dos Processos da Organização (OPD) tem uma meta que se aplica apenas quando o modelo CMMI é utilizado juntamente com o grupo de complementos IPPD.

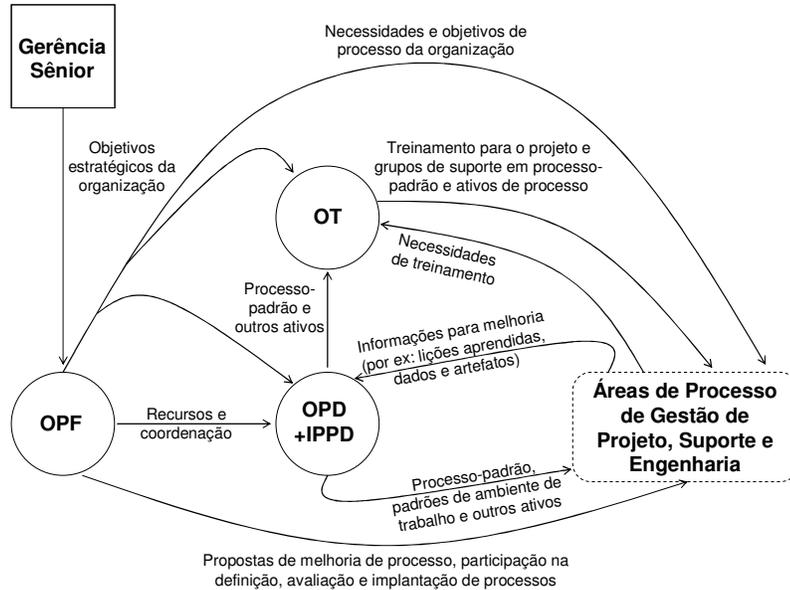


Figura 4.1 Áreas de Processo de Gestão de Processo Básicas

As melhorias candidatas a serem realizadas nos processos da organização são obtidas por vários meios, tais como: propostas de melhoria de processo, medição dos processos, lições aprendidas com a implementação de processos, e resultados de atividades de avaliação de processos e de produtos.

A área de processo Definição dos Processos da Organização estabelece e mantém o conjunto de processos-padrão da organização, padrões de ambiente de trabalho e outros ativos, com base na necessidade dos processos e nos objetivos da organização. Esses outros ativos incluem descrições dos modelos de ciclo de vida, diretrizes para adaptação de processos, e documentação e dados associados a processos. O conjunto de processos-padrão da organização é adaptado pelos projetos para criar seus processos definidos. Os outros ativos de processo são utilizados para apoiar a adaptação e a implementação dos processos definidos. A experiência adquirida e os produtos de trabalho gerados com base na execução desses processos definidos, incluindo dados resultantes de medição, descrições de processos, artefatos de processo e lições aprendidas, são incorporados conforme apropriado ao conjunto de processos-padrão e aos outros ativos da organização. A área de processo Definição dos Processos da Organização +IPPD fornece regras e diretrizes para aplicação de IPPD aos projetos, por meio do complemento +IPPD.

A área de processo Treinamento na Organização identifica as necessidades estratégicas de treinamento da organização, assim como as necessidades táticas que são comuns aos projetos e grupos de suporte. Em especial, treinamentos são desenvolvidos ou adquiridos a fim de desenvolver as competências necessárias para executar o conjunto de processos-padrão da organização. Os principais componentes do treinamento incluem um programa gerenciado de desenvolvimento de cursos, planos documentados, pessoal com conhecimento adequado e mecanismos para medir a eficácia do programa de treinamento.

Áreas de Processo de Gestão de Processo Avançadas

As áreas de processo de Gestão de Processo avançadas proporcionam à organização uma melhora na capacidade de alcançar seus objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo.

A Figura 4.2 apresenta uma visão panorâmica das interações entre as Áreas de Processo de Gestão de Processo avançadas e também com outras categorias de área de processo. Cada uma das Áreas de Processo de Gestão de Processo avançadas depende da habilidade de elaborar e implantar processos e ativos de suporte. As áreas de processo de Gestão de Processo básicas fornecem essa habilidade.

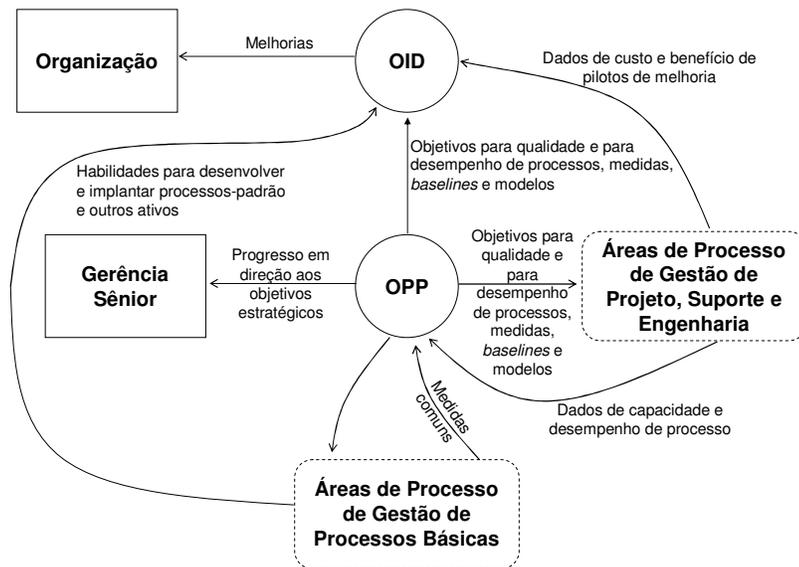


Figura 4.2 Áreas de Processo de Gestão de Processo Avançadas

Conforme ilustrado na Figura 4.2, a área de processo Desempenho dos Processos da Organização deriva objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo a partir dos objetivos estratégicos da organização. A organização fornece aos projetos e grupos de suporte: medidas comuns, *baselines* de desempenho de processo e modelos de desempenho de processos. Esses ativos adicionais da organização apoiam a gestão quantitativa de projeto e a gestão estatística de subprocessos críticos, tanto em projetos como em grupos de suporte. A organização analisa dados de desempenho de processos coletados nesses processos definidos para desenvolver um entendimento quantitativo da qualidade de produto, da qualidade de serviço e do desempenho de processo do conjunto de processos-padrão da organização.

A área de processo Implantação de Inovações na Organização permite a seleção e implantação de melhorias que possam aumentar a capacidade de uma organização em alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo. A identificação de melhorias incrementais e inovadoras promissoras depende de que a força de trabalho esteja alinhada com os valores e objetivos da organização e tenha liberdade para conceber inovações. A escolha das melhorias a serem implantadas é

baseada na análise quantitativa dos benefícios prováveis, dos custos estimados para a implantação das melhorias candidatas e dos recursos financeiros disponíveis para a implantação.

Gestão de Projeto

As áreas de processo de Gestão de Projeto tratam das atividades de gestão relacionadas a planejamento, monitoramento e controle de projeto.

As áreas de processo do CMMI de Gestão de Projeto são:

- Planejamento de Projeto.
- Monitoramento e Controle de Projeto.
- Gestão de Contrato com Fornecedores.
- Gestão Integrada de Projeto +IPPD¹².
- Gestão de Riscos.
- Gestão Quantitativa de Projeto.

Áreas de Processo de Gestão de Projeto Básicas

As áreas de processo de Gestão de Processo básicas tratam das atividades relacionadas ao estabelecimento e manutenção do plano de projeto, estabelecimento e manutenção de compromissos, monitoramento do progresso em relação ao plano, implementação de ações corretivas e gestão de contratos com fornecedores.

A Figura 4.3 apresenta uma visão panorâmica das interações entre as áreas de processo de Gestão de Projeto básicas e também com outras categorias de área de processo. Conforme ilustrada na Figura 4.3, a área de processo Planejamento de Projeto inclui a elaboração do plano de projeto, o envolvimento apropriado das partes interessadas, a obtenção de comprometimento com o plano e sua manutenção. Quando se utiliza IPPD, as partes interessadas não representam apenas a experiência técnica necessária para desenvolvimento de produtos e processos, mas também as implicações de negócio desses desenvolvimentos.

¹² A área de processo Gestão Integrada de Projeto (IPM) tem uma meta que se aplica apenas quando o modelo CMMI é utilizado juntamente com o grupo de complementos IPPD.

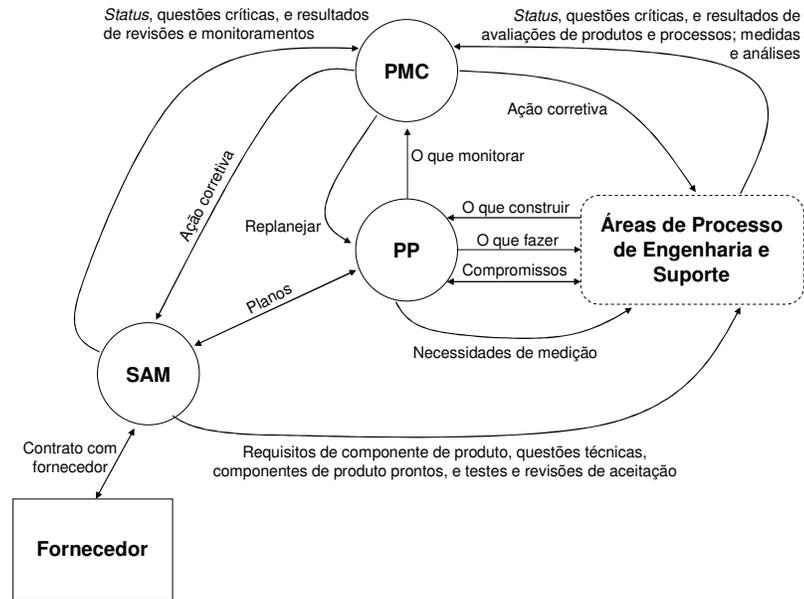


Figura 4.3 Áreas de Processo de Gestão de Projeto Básicas

O planejamento tem início com os requisitos que caracterizam o produto e o projeto (“O que construir”, na Figura 4.3). O plano de projeto cobre as várias atividades de gestão e desenvolvimento de projeto executadas no âmbito do projeto. O projeto revisa outros planos que o afetam, gerados por várias partes interessadas, e estabelece compromissos com elas a respeito de suas contribuições para o projeto. São exemplos os planos de gestão de configuração, de verificação, e de medição e análise.

A área de processo Monitoramento e Controle de Projeto inclui atividades de monitoramento e de implementação de ações corretivas. O plano de projeto especifica o nível apropriado de monitoramento, a frequência de revisões de progresso e as medidas utilizadas para monitorar o progresso do projeto, o qual é basicamente determinado comparando-se o *status* do projeto com o plano. Implementam-se ações corretivas (incluindo replanejamento) conforme apropriado, quando o *status* do projeto desvia significativamente dos valores esperados.

A área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores trata das necessidades de aquisição de partes do trabalho que são produzidas por fornecedores. As fontes de produtos utilizadas para satisfazer aos requisitos de projetos são identificadas proativamente. O fornecedor é selecionado, e é estabelecido um contrato para que se possa gerenciá-lo. O progresso e o desempenho do fornecedor são acompanhados por meio do monitoramento de processos e produtos de trabalho selecionados, e o contrato com o fornecedor é atualizado conforme apropriado. Realizam-se revisões e testes de aceitação nos componentes de produto gerados pelo fornecedor.

Áreas de Processo de Gestão de Projeto Avançadas

As áreas de processo de Gestão de Projeto avançadas tratam de atividades como: estabelecer um processo definido que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização; estabelecer o

ambiente de trabalho do projeto com base nos padrões de ambiente de trabalho da organização; coordenar a colaboração com partes interessadas relevantes; gerenciar riscos; formar equipes integradas e dar sustentação a elas visando à execução de projetos; e gerenciar quantitativamente o processo definido para o projeto.

A Figura 4.4 apresenta uma visão panorâmica das interações entre as áreas de processo de Gestão de Projeto avançadas e também com outras categorias de área de processo. Cada área de processo de Gestão de Projeto avançada depende das habilidades para planejamento, monitoramento e controle do projeto fornecidas pelas áreas de processo de Gestão de Projeto básicas.

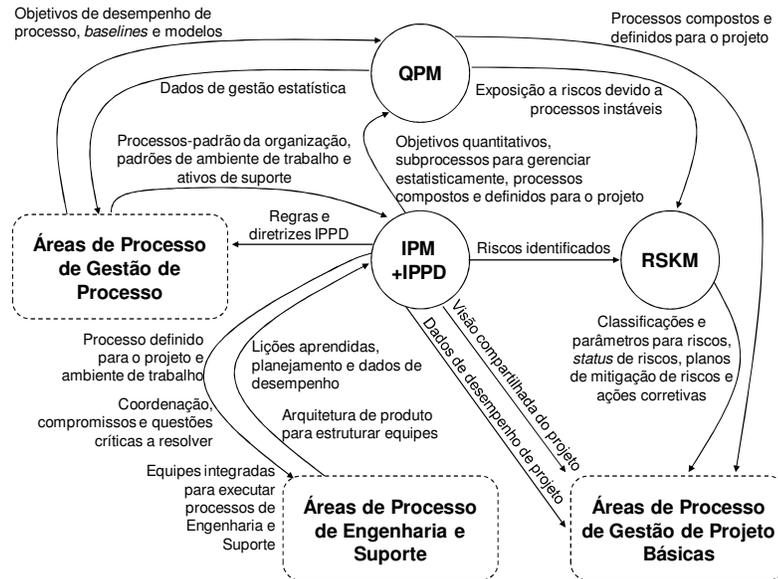


Figura 4.4 Áreas de Processo de Gestão de Projeto Avançadas

A área de processo Gestão Integrada de Projeto estabelece e mantém o processo definido para o projeto que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização. O projeto é gerenciado com base no processo definido para o projeto. O projeto utiliza os ativos de processo da organização e contribui para sua melhoria. O ambiente de trabalho do projeto é estabelecido e mantido com base nos padrões de ambiente de trabalho da organização.

A gestão do projeto assegura que as partes interessadas relevantes vinculadas ao projeto coordenem seus esforços de forma sincronizada. Isso é feito providenciando-se para a gestão do envolvimento das partes interessadas: 1) identificação, negociação e acompanhamento de dependências críticas; 2) resolução de questões críticas de coordenação, tanto internas ao projeto quanto com as partes interessadas relevantes.

Com o complemento +IPPD, a área de processo Gestão Integrada de Projeto +IPPD estabelece e mantém a visão compartilhada do projeto e uma estrutura de equipes integradas e, a partir disso, estabelece equipes integradas para executar o trabalho, assegurando a colaboração apropriada entre elas.

Embora a identificação e o monitoramento de riscos sejam tratados pelas áreas de processo Planejamento de Projeto e Monitoramento e Controle de Projeto, a área de processo Gestão de Riscos implementa uma abordagem proativa e em regime contínuo para a gestão de riscos por meio de atividades que incluem identificação de parâmetros para riscos, avaliação de riscos e mitigação de riscos.

A área de processo Gestão Quantitativa de Projeto aplica técnicas quantitativas e estatísticas para gerenciar o desempenho de processo e a qualidade de produto. Os objetivos para qualidade e para desempenho de processo para o projeto são baseados nos objetivos estabelecidos pela organização. O processo definido para o projeto compreende, em parte, elementos de processo e subprocessos cujo desempenho pode ser previsto. No mínimo, é possível ter compreensão da variação dos subprocessos considerados críticos em relação à satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo do projeto. Ações corretivas são implementadas quando causas especiais de variação forem identificadas. (Veja a definição de “causa especial de variação de processo” no Glossário).

Engenharia

As áreas de processo de Engenharia tratam de atividades de desenvolvimento e manutenção das diversas disciplinas de Engenharia. As áreas de processo de Engenharia são escritas utilizando uma terminologia genérica de Engenharia, de modo que qualquer disciplina técnica envolvida no processo de desenvolvimento do produto (por exemplo, Engenharia de Software ou Engenharia Mecânica) possa utilizá-la para melhoria de processo.

As áreas de processo de Engenharia também integram os processos associados a diferentes disciplinas de Engenharia em um único processo de desenvolvimento de produto, apoiando uma estratégia de melhoria de processo orientada a produto. Essa estratégia está mais preocupada em alcançar objetivos estratégicos essenciais do que as disciplinas técnicas específicas. Tal abordagem para processos evita, de forma efetiva, a tendência em direção a um pensamento compartimentalizado das organizações.

As áreas de processo de Engenharia aplicam-se ao desenvolvimento de qualquer produto ou serviço no domínio de desenvolvimento (por exemplo: produtos de software, produtos de hardware, serviços ou processos).

As bases técnicas para IPPD estão fundamentadas em uma abordagem robusta de Engenharia de Sistemas que engloba desenvolvimento no contexto das fases da vida do produto. As áreas de processo de Engenharia fornecem essas bases técnicas. Além disso, a implementação de IPPD é tratada por meio de extensões às práticas específicas das áreas de processo de Engenharia que enfatizam o desenvolvimento concorrente (paralelo) e aplicam-se às fases da vida do produto.

As áreas de processo de Engenharia do CMMI são:

- Desenvolvimento de Requisitos.
- Gestão de Requisitos.
- Solução Técnica.
- Integração de Produto.
- Verificação.
- Validação.

A Figura 4.5 apresenta uma visão panorâmica das interações entre as seis Áreas de Processo de Engenharia.

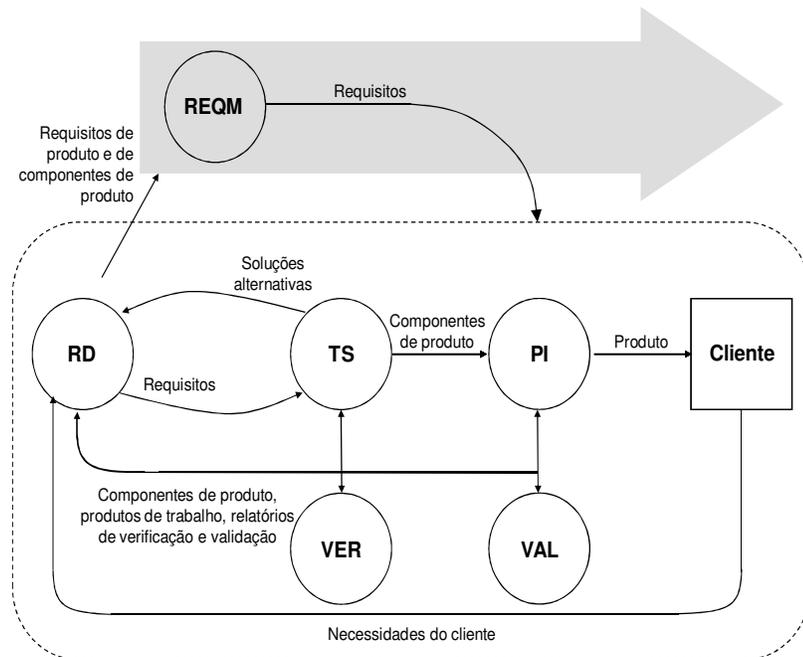


Figura 4.5 Áreas de Processo de Engenharia

A área de processo Desenvolvimento de Requisitos identifica as necessidades do cliente e traduz essas necessidades em requisitos de produto. O conjunto de requisitos de produto é analisado para gerar uma solução conceitual de alto nível. Esse conjunto de requisitos é então alocado para estabelecer um conjunto inicial de requisitos de produto. Outros requisitos que ajudam a definir o produto são derivados e alocados aos componentes de produto. Esse conjunto de requisitos de produto e de componentes de produto descreve claramente o desempenho do produto, suas características de *design* e seus requisitos de verificação, de forma que o desenvolvedor possa entendê-los e utilizá-los.

A área de processo Desenvolvimento de Requisitos fornece requisitos para a área de processo Solução Técnica, onde os requisitos são convertidos em arquitetura do produto, *design* de componentes de produto e no próprio componente de produto (por exemplo, código e fabricação). Os requisitos também são fornecidos à área de processo Integração de Produto, em que os componentes de produto são

combinados e as interfaces são verificadas para assegurar que os requisitos de interface fornecidos pelo Desenvolvimento de Requisitos sejam atendidos.

A área de processo Gestão de Requisitos mantém os requisitos. Ela descreve atividades para obter e controlar mudanças de requisitos e assegurar que outros planos e dados relevantes se mantenham atualizados. Além disso, fornece rastreabilidade de requisitos, desde o cliente até o produto ou o componente de produto.

A Gestão de Requisitos assegura que as mudanças ocorridas nos requisitos sejam refletidas em planos, atividades e produtos de trabalho do projeto. Esse ciclo de mudanças pode afetar todas as outras áreas de processo de Engenharia. Assim, a gestão de requisitos é uma sequência de eventos dinâmica e frequentemente recursiva. A área de processo Gestão de Requisitos é fundamental para um processo de Engenharia controlado e disciplinado.

A área de processo Solução Técnica desenvolve pacotes de dados técnicos para componentes de produto que serão utilizados pela área de processo Integração de Produto ou pela área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores. Soluções alternativas são examinadas a fim de escolher o *design* ótimo com base em critérios previamente estabelecidos. Esses critérios podem variar significativamente para os diversos produtos, dependendo do tipo, ambiente operacional, requisitos de desempenho, requisitos de suporte, e custo ou prazo de entrega do produto. A tarefa de escolha da solução final faz uso de práticas específicas da área de processo Análise e Tomada de Decisões.

A área de processo Solução Técnica apoia-se nas práticas específicas da área de processo Verificação para realizar verificações de *design* e revisões por pares durante o *design* e antes da construção final.

A área de processo Verificação assegura que produtos de trabalho selecionados satisfaçam aos seus requisitos especificados, selecionando métodos para sua verificação em relação aos requisitos especificados. Geralmente, a verificação é um processo incremental, iniciado com a verificação de componentes de produto e concluído com a verificação de produtos completos.

A verificação também envolve revisão por pares, que é um método comprovado para a remoção efetiva e antecipada de defeitos e proporciona um conhecimento valioso sobre os produtos de trabalho e componentes de produto que estão sendo desenvolvidos.

A área de processo Validação valida produtos, de forma incremental, com relação às necessidades do cliente. A validação pode ser realizada no ambiente real de operação ou em um ambiente operacional simulado. Um aspecto importante para esta área de processo é o alinhamento dos requisitos de validação com o cliente.

O escopo da área de processo Validação engloba validação de produtos, componentes de produto, produtos de trabalho intermediários e processos. Frequentemente, esses elementos podem ter que ser

verificados e validados novamente. Questões críticas encontradas durante a validação são normalmente solucionadas por meio da área de processo Desenvolvimento de Requisitos ou Solução Técnica.

A área de processo Integração de Produto contém as práticas específicas associadas à geração da melhor sequência de integração possível, envolvendo a integração de componentes de produto e a entrega do produto ao cliente.

A Integração de Produto utiliza práticas específicas das áreas de processo Verificação e Validação ao implementar o processo de integração de produto. As práticas de verificação possibilitam a verificação das interfaces e dos requisitos de interface de componentes de produto antes da integração do produto. Esse é um evento essencial no processo de integração. Durante a integração de produto no ambiente operacional, utilizam-se as práticas específicas da área de processo Validação.

Recursão e Iteração dos Processos de Engenharia

A maioria dos padrões de processo reconhece que há duas formas para se aplicar processos: recursão e iteração.

A recursão ocorre quando um processo é aplicado a níveis sucessivos de elementos de um sistema em uma estrutura de sistemas. Os resultados da aplicação em um nível são utilizados como entradas para o próximo nível na estrutura do sistema. Por exemplo, o processo de verificação pode ser aplicado tanto ao produto final completo quanto a componentes principais, até a componentes que fazem parte de outros componentes. O grau de recursão em que o processo de verificação é aplicado depende inteiramente do tamanho e da complexidade do produto final.

A iteração ocorre quando a execução do processo é repetida no mesmo nível do sistema. Pela implementação de um processo, criam-se novas informações que realimentam processos associados. Geralmente, essas novas informações fazem surgir questões que devem ser resolvidas antes do processo terminar. Por exemplo, provavelmente haverá iterações entre desenvolvimento de requisitos e solução técnica. As questões que surgirem podem ser resolvidas com a reaplicação dos processos. As iterações podem assegurar qualidade antes da aplicação do próximo processo.

Processos de Engenharia (por exemplo, desenvolvimento de requisitos e verificação) são executados repetidamente em um mesmo produto, para assegurar que tenham sido tratados adequadamente antes da entrega ao cliente. Além disso, os processos de Engenharia são aplicados a componentes de produto. Por exemplo, algumas questões que são levantadas por processos associados às áreas de processo Verificação e Validação podem ser resolvidas por processos associados às áreas de processo Desenvolvimento de Requisitos e Integração de Produto. A recursão e a iteração desses processos permitem que o projeto assegure qualidade em todos os componentes de produto antes que sejam entregues ao cliente.

Suporte

As áreas de processo de Suporte tratam de atividades que apoiam o desenvolvimento e a manutenção de produto. Preocupam-se com processos que são utilizados no contexto de execução de outros processos. Em geral, as áreas de processo de Suporte tratam de processos com foco nos projetos, mas também podem tratar de processos que se aplicam mais genericamente à organização. Por exemplo, a área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto pode ser utilizada por todas as áreas de processo que visam a uma avaliação objetiva dos processos e produtos de trabalho descritos em todas as áreas de processo.

As áreas de processo de Suporte são:

- Gestão de Configuração.
- Garantia da Qualidade de Processo e Produto.
- Medição e Análise.
- Análise e Tomada de Decisões.
- Análise e Resolução de Causas.

Áreas de Processo de Suporte Básicas

As áreas de processo de Suporte básicas tratam das funções fundamentais de suporte que são utilizadas por todas as áreas de processo. Embora todas as áreas de processo de Suporte dependam de entradas de outras áreas de processo, as áreas de processo de Suporte básicas fornecem funções de apoio que também auxiliam na implementação de várias práticas genéricas.

A Figura 4.6 fornece uma visão panorâmica das interações entre as áreas de processo de Suporte básicas e também com todas as outras áreas de processo.

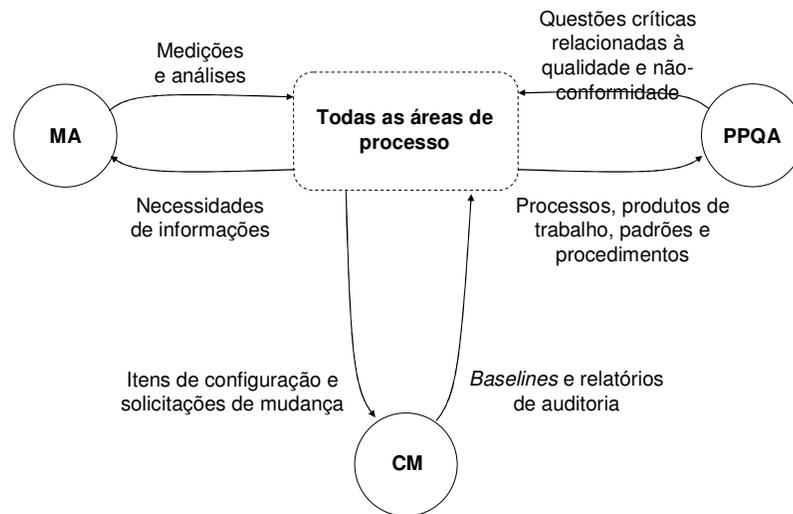


Figura 4.6 Áreas de Processo de Suporte Básicas

A área de processo Medição e Análise apoia todas as áreas de processo, fornecendo práticas específicas que orientam os projetos e as organizações no alinhamento das necessidades e objetivos de medição, utilizando uma abordagem de medição que forneça resultados objetivos. Esses resultados podem ser utilizados na tomada de decisões baseadas em fatos e na implementação de ações corretivas apropriadas.

A área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto apoia todas as áreas de processo, fornecendo práticas específicas para avaliar objetivamente processos, produtos de trabalho e serviços em relação a descrições de processos, padrões e procedimentos aplicáveis, e assegurando o tratamento de quaisquer questões críticas que surjam nessas avaliações. A área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto assegura a entrega de produtos e serviços de alta qualidade, proporcionando à equipe do projeto e aos gerentes de todos os níveis a visibilidade apropriada e *feedback* sobre os processos e produtos de trabalho associados, ao longo do ciclo de vida do projeto.

A área de processo Gestão de Configuração apoia todas as áreas de processo, estabelecendo e mantendo a integridade dos produtos de trabalho, utilizando identificação de configuração, controle de configuração, balanço das atividades de configuração e auditorias de configuração. Os produtos de trabalho colocados sob gestão de configuração incluem os produtos que são entregues ao cliente, produtos de trabalho internos selecionados, produtos adquiridos, ferramentas e outros itens utilizados para criar e descrever esses produtos de trabalho. Exemplos de produtos de trabalho que podem ser colocados sob gestão de configuração: planos, descrições de processo, requisitos, dados de *design*, desenhos, especificações de produto, código-fonte, compiladores, arquivos de dados e documentação técnica de produtos.

Áreas de Processo de Suporte Avançadas

As áreas de processo de Suporte avançadas fornecem aos projetos e à organização uma capacidade de apoio aperfeiçoada. Cada uma dessas áreas de processo depende de entradas ou práticas específicas de outras áreas de processo.

A Figura 4.7 fornece uma visão panorâmica das interações entre as áreas de processo de Suporte avançadas e também com todas as outras áreas de processo.

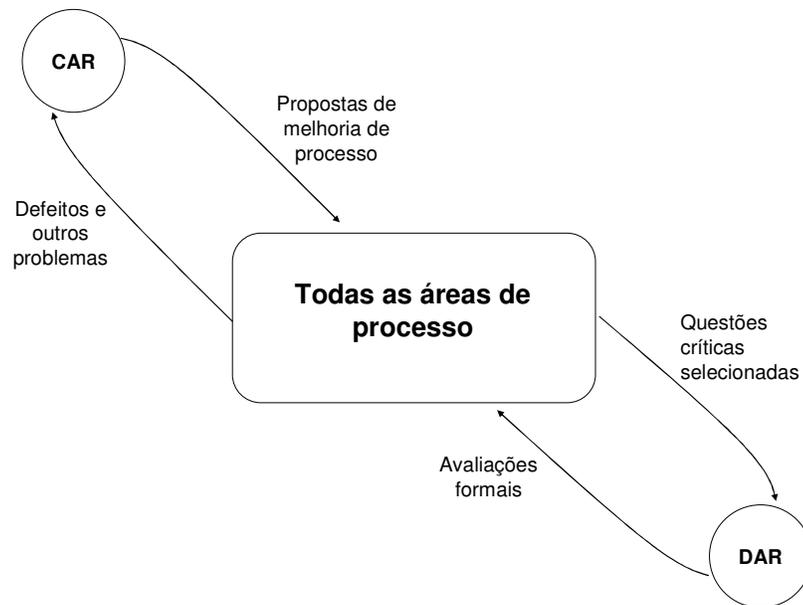


Figura 4.7 Áreas de Processo de Suporte Avançadas

Utilizando a área de processo Análise e Resolução de Causas, os membros do projeto identificam causas de defeitos e de outros problemas selecionados e implementam ações para evitar sua recorrência. Ainda que a identificação da causa de defeitos seja realizada no contexto dos processos definidos para o projeto, as propostas de melhoria de processo resultantes são direcionadas para o conjunto de processos-padrão da organização, com o intuito de prevenir a recorrência dos defeitos.

A área de processo Análise e Tomada de Decisões apoia todas as áreas de processo, determinando quais questões críticas devem ser submetidas a um processo de avaliação formal e aplicando essa avaliação nas questões identificadas.

5 Uso de Modelos CMMI

Atualmente, a complexidade dos produtos exige uma visão integrada da forma que as organizações fazem negócios. O CMMI pode reduzir o custo da melhoria de processo nas corporações que dependem de várias funções ou grupos para desenvolver produtos e serviços.

Para conseguir essa visão integrada, o Framework do CMMI contém terminologia, componentes de modelo, métodos de avaliação e materiais de treinamento comuns a todas as áreas envolvidas. Este capítulo descreve como as organizações podem utilizar a Suíte de Produtos CMMI, não apenas para melhorar a qualidade, reduzir custos e prazos, mas também para saber como seus programas de melhoria de processo estão funcionando.

Adoção do CMMI

Pesquisas têm mostrado que a melhor maneira de iniciar a melhoria de processo é a construção de um sólido suporte organizacional por meio de um forte patrocínio da gerência sênior. Para conseguir esse patrocínio, é interessante sensibilizá-la sobre os resultados de desempenho obtidos por aqueles que estão utilizando o CMMI para melhorar seus processos.

Para mais informações sobre resultados de desempenho do CMMI, consulte o *site* do SEI na Web: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/research/results/> [SEI 3].

O gerente sênior, ao assumir o papel de patrocinador de melhoria de processo, deve envolver-se ativamente no esforço de melhoria de processo baseado no CMMI. As atividades relacionadas ao patrocínio, executadas pela gerência sênior, incluem (mas não estão limitadas a):

- Promover a adoção do CMMI na organização.
- Escolher as pessoas adequadas para gerenciar o esforço de melhoria de processo.
- Monitorar pessoalmente o esforço de melhoria de processo.
- Ser um claro defensor e porta-voz do esforço de melhoria de processo.
- Assegurar que recursos adequados estejam disponíveis para que o esforço de melhoria de processo seja bem-sucedido.

Uma vez obtido suficiente patrocínio da gerência sênior, o próximo passo é estabelecer um grupo de processos para dirigir o esforço de melhoria de

processo que seja forte, tecnicamente competente e que represente as partes interessadas relevantes.

Para uma organização cuja missão é desenvolver predominantemente sistemas de software, o grupo de processos pode incluir engenheiros que representem as diferentes disciplinas técnicas existentes na organização e outros membros escolhidos com base nas necessidades de negócio que direcionam as melhorias. Por exemplo, um administrador de sistemas pode focar sua atenção em suporte à tecnologia da informação, enquanto que um representante de *marketing* pode se concentrar na integração das necessidades do cliente. Tanto um membro quanto o outro pode dar contribuições valiosas ao grupo de processo.

Uma vez que a organização decidiu adotar o CMMI, o planejamento pode se iniciar com uma abordagem de melhoria tal como o modelo IDEALSM (*Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting, & Learning*). Para mais informações sobre o modelo IDEAL, consulte o *site* do SEI na Web: <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/acquisition/idealmodelported.cfm> [SEI 1].

Programa de Melhoria de Processo

A Suíte de Produtos CMMI foi concebida a fim de ser utilizada para auxiliar o programa de melhoria de processo da organização. Isso pode ser feito na forma de um processo relativamente informal, envolvendo a compreensão e aplicação das melhores práticas do CMMI na organização. Ou, pode ser um processo formal, envolvendo treinamento aprofundado, criação de uma infraestrutura de melhoria de processo, avaliações e outras atividades.

Escolhas que Impactam o Programa de Melhoria

Deve-se fazer três escolhas para aplicar o CMMI em uma organização visando a melhoria de processo:

1. Escolher uma parte da organização.
2. Escolher um modelo.
3. Escolher uma representação.

A seleção dos projetos a serem submetidos ao programa de melhoria de processo é uma atividade crítica. Se for selecionado um grupo muito grande, isso pode acarretar inicialmente um esforço de melhoria significativo. Recomenda-se que a seleção também leve em conta a homogeneidade das equipes (isto é, levar em consideração se todos os integrantes são engenheiros de software, se todos trabalham na mesma linha de produto ou de negócio, e assim por diante).

A escolha do modelo a ser utilizado depende das áreas em que a organização tem interesse em melhorar. Deve-se escolher não só uma constelação (por exemplo, Desenvolvimento, Aquisição ou Serviços),

como também decidir sobre a inclusão de alguns complementos (por exemplo, IPPD).

A escolha da representação a ser utilizada deve ser feita de acordo com algumas diretrizes relacionadas à maneira como os modelos CMMI são construídos. Se a organização prefere utilizar níveis de maturidade e a representação por estágios, o *roadmap* de melhoria já está definido. Se a organização prefere utilizar a representação contínua, pode-se escolher praticamente qualquer área de processo ou grupos de áreas de processo para orientar a melhoria, embora seja necessário considerar as dependências entre essas áreas ao se fazer tal escolha.

À medida que os planos e as atividades de melhoria de processo evoluem, outras escolhas importantes podem ser feitas, incluindo o método de avaliação a ser utilizado, os projetos a serem avaliados, a forma pela qual o treinamento do pessoal deve ser encaminhado e quem será treinado.

Modelos CMMI

Os modelos CMMI descrevem melhores práticas consideradas pelas organizações como úteis e produtivas visando à satisfação de seus objetivos estratégicos.

Independentemente do tipo de organização, deve-se utilizar discernimento ao aplicar as melhores práticas, levando em consideração a situação, as necessidades e os objetivos estratégicos da organização. Embora as áreas de processo descrevam as características de uma organização comprometida com melhoria de processo, deve-se interpretar as áreas de processo à luz de conhecimento aprofundado do CMMI, da organização, do ambiente de negócio e das circunstâncias específicas envolvidas.

Quando se começa a utilizar o modelo CMMI para melhorar os processos de uma organização, deve-se mapear os processos na forma como eles são executados para as áreas de processo do CMMI. Esse mapeamento permite avaliar inicialmente os níveis de conformidade da organização com o modelo CMMI utilizado, acompanhar essa conformidade e identificar oportunidades de melhoria.

Para interpretar as práticas, é importante considerar o contexto geral no qual essas práticas são utilizadas e determinar até que ponto elas satisfazem às metas de uma área de processo naquele contexto. Os modelos CMMI não prescrevem ou indicam explicitamente processos específicos que sejam adequados para uma organização ou projeto. Ao contrário, o CMMI descreve critérios mínimos necessários para se planejar e implementar os processos escolhidos pela organização para serem melhorados com base nos objetivos estratégicos.

Propositamente, as práticas do CMMI utilizam expressões gerais, tais como “partes interessadas relevantes”, “conforme apropriado” e “conforme necessário”, para acomodar as necessidades de diferentes organizações

e projetos. As necessidades específicas de um projeto também podem ser diferentes em vários pontos, ao longo de sua vida.

Uso das Avaliações CMMI

Muitas organizações acreditam que é importante medir seus processos por meio de uma avaliação e, dessa forma, obter uma classificação de nível de maturidade ou um perfil de nível de capacidade. Geralmente, essas avaliações são realizadas devido a uma ou mais das seguintes razões:

- Para comparar os processos da organização com relação às melhores práticas do CMMI e identificar áreas em que podem ser implementadas melhorias.
- Para informar clientes e fornecedores externos sobre como os processos da organização estão aderentes às melhores práticas do CMMI.
- Para satisfazer a requisitos contratuais de um ou mais clientes.

As avaliações de organizações que utilizam um modelo CMMI devem estar em conformidade com os requisitos definidos no documento ARC (*Appraisal Requirements for CMMI*). Essas avaliações concentram-se na identificação de oportunidades de melhoria e na comparação dos processos da organização com as melhores práticas do CMMI. As equipes de avaliação usam um modelo CMMI e um método de avaliação em conformidade com o ARC para orientar tanto a avaliação quanto a forma de relatar as conclusões. Os resultados da avaliação são, então, utilizados (por exemplo, por um grupo de processo) para planejar as melhorias a serem realizadas pela organização.

Requisitos de Avaliação para o CMMI

O documento ARC descreve requisitos para vários tipos de avaliações. Uma avaliação completa com objetivo de *benchmarking* é definida como avaliação Classe A. Métodos menos formais são definidos como métodos Classe B ou Classe C. O documento ARC foi elaborado para ajudar a melhorar a uniformidade entre os métodos de avaliação e auxiliar seus desenvolvedores, patrocinadores e usuários a compreender as vantagens e desvantagens entre os vários métodos [SEI 2006a].

Dependendo do objetivo da avaliação e da natureza das circunstâncias, uma classe pode ser mais apropriada que as outras. Às vezes, autoavaliações, avaliações iniciais, miniavaliações, avaliações incrementais ou avaliações externas são apropriadas. Outras vezes, é mais apropriado realizar uma avaliação formal de *benchmarking*.

Um determinado método de avaliação é declarado um método de avaliação ARC Classe A, B, ou C com base nos conjuntos de requisitos ARC que o desenvolvedor do método utilizou na sua elaboração.

Mais informações sobre o ARC estão disponíveis no *site* do SEI na Web: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/appraisals/requirements.cfm>.

Métodos de Avaliação SCAMPI

Os métodos de avaliação SCAMPI são os métodos geralmente aceitos para avaliações que utilizam modelos CMMI. O documento SCAMPI *Method Definition Document* (MDD) define regras para assegurar a objetividade na classificação das avaliações. Para *benchmarking* com outras organizações, as avaliações devem assegurar que as classificações sejam comparáveis. Alcançar um nível de maturidade específico ou satisfazer uma área de processo deve ter o mesmo significado para diferentes organizações avaliadas.

A família de avaliações SCAMPI contém os métodos de avaliação Classe A, B e C. O SCAMPI A é o método mais rigoroso e o único que fornece uma classificação como resultado. O SCAMPI B fornece opções no escopo de modelo, mas a caracterização é feita somente nas práticas implementadas e é baseada em uma escala. O SCAMPI C fornece uma ampla gama de opções, incluindo a caracterização de abordagens planejadas para implementação de processos de acordo com uma escala definida pelo usuário.

Mais informações sobre o método SCAMPI estão disponíveis no *site* do SEI na Web: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/appraisals/classes.cfm>

Considerações sobre Avaliações

As escolhas que afetam uma avaliação baseada no CMMI são:

- Escolha do modelo CMMI a ser utilizado na avaliação (para esta constelação, as alternativas são modelo CMMI para Desenvolvimento e modelo CMMI para Desenvolvimento +IPPD).
- Definição do escopo da avaliação, incluindo a unidade organizacional a ser avaliada, as áreas de processo CMMI a serem investigadas e o nível de maturidade, ou o nível (ou níveis) de capacidade a serem avaliados.
- Escolha do método de avaliação.
- Escolha dos membros da equipe de avaliação.
- Escolha dos participantes a serem entrevistados, integrantes das entidades sob avaliação.
- Definição do tipo de resultado da avaliação (por exemplo, classificações ou constatações referentes a instâncias específicas).
- Estabelecimento de restrições da avaliação (por exemplo, tempo empregado no local da avaliação).

O documento SCAMPI MDD permite a seleção de opções predefinidas para uso em uma avaliação. Essas opções de avaliação são concebidas para auxiliar as organizações no alinhamento do CMMI com suas necessidades e objetivos estratégicos.

A documentação dos planos e dos resultados da avaliação CMMI sempre devem incluir uma descrição das opções de avaliação, o escopo do

modelo e o escopo organizacional selecionado. Essa documentação confirma se uma avaliação satisfaz aos requisitos para *benchmarking*.

Para as organizações que desejam avaliar muitas funções ou grupos, a abordagem integrada do CMMI permite alguma economia de escala no treinamento do modelo e da avaliação. Um método de avaliação pode fornecer resultados combinados ou separados para o caso de várias funções.

Os princípios de avaliação para a Suíte de Produtos CMMI permanecem os mesmos utilizados em avaliações realizadas por outros modelos de melhoria de processo. Esses princípios são:

- Patrocínio da gerência sênior¹⁴.
- Foco nos objetivos estratégicos da organização.
- Confidencialidade para os entrevistados.
- Uso de um método de avaliação documentado.
- Uso de um modelo de referência para processos (por exemplo, um modelo CMMI) como base.
- Uma abordagem de equipes colaborativas.
- Foco em ações para melhoria de processo.

Treinamento Associado ao CMMI

Para organizações iniciantes em melhoria de processo, ou mesmo familiarizadas com modelos de melhoria de processo, o treinamento é um fator importante para a capacidade da organização em adotar o CMMI. Um programa inicial de cursos é fornecido pelo SEI e seus parceiros, mas a organização pode desejar complementá-los por meio de cursos internos. Essa abordagem permite que a organização se concentre em áreas que forneçam o maior valor agregado ao seu negócio.

O SEI e seus parceiros oferecem o curso *Introduction to CMMI*, que apresenta uma visão geral dos modelos CMMI. O SEI também oferece o curso *Intermediate Concepts of CMMI* para aqueles que planejam se aprofundar na adoção do CMMI ou em avaliações – por exemplo, aqueles que fazem parte de algum grupo de processo e irão orientar as melhorias, aqueles que irão liderar avaliações SCAMPI, e os que irão ministrar o curso *Introduction to CMM*. Informações atualizadas sobre treinamentos relacionados ao CMMI estão disponíveis no *site* do SEI na Web: <http://www.sei.cmu.edu/training/>.

¹³ Veja a definição de “Suíte de Produtos CMMI” no Glossário.

¹⁴ A experiência tem mostrado que o fator mais crítico para o sucesso da melhoria de processo e das avaliações é o patrocínio da gerência sênior.

PARTE II

**Metas Genéricas, Práticas Genéricas e
Áreas de Processo**

METAS E PRÁTICAS GENÉRICAS

Visão Geral

Esta seção descreve detalhadamente todas as metas e práticas genéricas do modelo CMMI – componentes do modelo que tratam diretamente da institucionalização do processo.

As metas e práticas genéricas aparecem no final da descrição de cada área de processo. As orientações para aplicação de práticas genéricas são apresentadas após as práticas genéricas e mostram como é recomendada a sua aplicação específica para aquela área de processo.

O texto integral das metas e das práticas genéricas não está repetido nas áreas de processo (isto é, subpráticas, notas, exemplos e referências são omitidos). Em vez disso, apenas aparecem os títulos e as declarações da meta e da prática genérica. Ao implementar cada área de processo, consulte esta seção para mais detalhes sobre as práticas genéricas.

Institucionalização de Processo

A institucionalização é um conceito importante quando se trata de melhoria de processo. Ao ser mencionada nas descrições de metas e práticas genéricas, a institucionalização significa que o processo está enraizado na forma como o trabalho é executado, existindo padronização na execução do processo e comprometimento em relação à sua execução.

Nos períodos de *stress*, um processo institucionalizado tem maior probabilidade de continuar a ser praticado. Entretanto, quando mudam os requisitos e os objetivos para o processo, é possível que a implementação do processo também tenha que ser alterada para assegurar que ele continue sendo eficaz. As práticas genéricas descrevem atividades que tratam desses aspectos da institucionalização.

O nível de institucionalização é consubstanciado nas metas genéricas e expresso nos nomes dos processos associados a cada meta, como indicado na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 Metas Genéricas e Nomes de Processos

<i>Meta Genérica</i>	<i>Progressão de Processos</i>
GG 1	Processo Executado
GG 2	Processo Gerenciado
GG 3	Processo definido
GG 4	Processo Gerenciado Quantitativamente
GG 5	Processo em Otimização

A progressão da institucionalização de um processo é caracterizada nas descrições de cada processo a seguir.

Processo Executado

Um processo executado é um processo que realiza o trabalho necessário para produzir produtos de trabalho. As metas específicas da área de processo são satisfeitas.

Processo Gerenciado

Um processo gerenciado: 1) é um processo executado que é planejado e realizado de acordo com a política da organização; 2) emprega pessoas competentes que dispõem de recursos adequados para produzir saídas controladas; 3) envolve partes interessadas relevantes; 4) é monitorado, controlado e revisado; 5) e é avaliado quanto à sua aderência em relação à descrição de processo. O processo pode ser instanciado por um projeto, um grupo ou uma função organizacional. A gestão do processo preocupa-se com a institucionalização e com a satisfação de outros objetivos específicos estabelecidos para o processo, tais como objetivos de custo, prazo e qualidade. O controle característico de um processo gerenciado auxilia a assegurar que a execução do processo estabelecido é preservada mesmo durante períodos de *stress*.

Requisitos e objetivos para o processo são estabelecidos pela organização. O *status* dos produtos de trabalho e a entrega dos serviços são visíveis para a gestão em pontos definidos (por exemplo, nos principais marcos do cronograma e ao se completar as principais tarefas). Os compromissos são estabelecidos e revisados conforme necessário entre aqueles que executam o trabalho e as partes interessadas relevantes. Os produtos de trabalho são revisados pelas partes interessadas relevantes e são controlados. Os produtos de trabalho e serviços satisfazem a seus requisitos especificados.

Uma distinção importante entre o processo executado e o processo gerenciado é o grau de gestão a que o processo é submetido. Um processo gerenciado é planejado (o plano pode ser parte de um plano mais abrangente) e o desempenho do processo é gerenciado em relação ao plano. Ações corretivas são tomadas quando os resultados e o desempenho obtidos desviam significativamente do plano. Um processo gerenciado satisfaz aos objetivos do plano e é institucionalizado visando obter sistematicamente um desempenho adequado.

Processo Definido

Um processo definido é um processo gerenciado que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização, de acordo com as diretrizes para adaptação; tem uma descrição de processo sob manutenção adequada e contribui para os ativos de processo da organização com produtos de trabalho, medidas e outras informações para melhoria de processo.

Os ativos de processo da organização são artefatos relacionados à descrição, implementação e melhoria de processos. Esses artefatos são ativos, pois eles são desenvolvidos ou adquiridos para satisfazer aos objetivos estratégicos da organização e representam investimentos que, espera-se, agreguem valor aos negócios atuais e futuros da organização.

O conjunto de processos-padrão da organização, que é a base para o processo definido, é estabelecido e aprimorado ao longo do tempo. Os processos-padrão descrevem os elementos fundamentais de processo que são esperados nos processos definidos. Também descrevem o relacionamento (por exemplo, sequência e interfaces) entre esses elementos de processo. A infraestrutura da organização para apoiar a utilização atual e futura do conjunto de processos-padrão da organização é estabelecida e melhorada ao longo do tempo. (Veja a definição de “processo-padrão” no Glossário).

Um processo definido para o projeto fornece uma base para o planejamento, a execução e a melhoria das atividades e tarefas do projeto. Um projeto pode ter mais de um processo definido (por exemplo, um para desenvolvimento de produto e outro para teste de produto).

Um processo definido estabelece claramente:

- Objetivo do Processo.
- Entradas.
- Critérios de entrada.
- Atividades.
- Papéis.
- Medidas.
- Passos de verificação.
- Saídas.
- Critérios de saída.

Uma distinção importante entre um processo gerenciado e um processo definido é o escopo da aplicação das descrições de processo, padrões e procedimentos. Em um processo gerenciado, as descrições de processo, padrões e procedimentos são aplicáveis a um determinado projeto, grupo ou função organizacional. Como resultado, os processos gerenciados de dois projetos em uma mesma organização podem ser diferentes.

Outra distinção importante é que um processo definido é descrito com mais detalhes e é executado de forma mais rigorosa que o processo

gerenciado. Isso significa que informações para melhoria são mais fáceis de entender, analisar e utilizar. Por fim, a gestão de um processo definido é baseada no conhecimento adicional obtido a partir da compreensão do inter-relacionamento das atividades de processo e das medidas detalhadas do processo, seus produtos de trabalho e serviços.

Processo Gerenciado Quantitativamente

Um processo gerenciado quantitativamente é um processo definido que é controlado com o uso de técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas. Os atributos de qualidade do produto, de qualidade do serviço e de desempenho do processo são mensuráveis e controlados ao longo do projeto.

Objetivos quantitativos são estabelecidos com base: na capacidade do conjunto de processos-padrão da organização; nos objetivos estratégicos da organização; e nas necessidades dos clientes, dos usuários finais, da organização e dos responsáveis pela implementação de processos, em função dos recursos disponíveis. As pessoas que executam o processo estão diretamente envolvidas na gestão quantitativa do processo.

A gestão quantitativa é executada no conjunto dos processos que produzem um produto. Os subprocessos que contribuem significativamente para o desempenho geral do processo são gerenciados estatisticamente. Para esses subprocessos selecionados, medidas detalhadas de desempenho de processo são coletadas e analisadas estatisticamente. Causas especiais de variação de processo são identificadas e, onde apropriado, as fontes das causas especiais são tratadas para prevenir sua recorrência.

As medidas da qualidade e do desempenho de processo são incorporadas no repositório de medições da organização para apoiar a tomada de decisão baseada em fatos.

Atividades para a gestão quantitativa do desempenho de processo incluem:

- Identificação de subprocessos a serem colocados sob gestão estatística.
- Identificação e medição de atributos de processo e produto que contribuem significativamente para qualidade e para desempenho do processo.
- Identificação e tratamento das causas especiais de variação de subprocessos (com base nos atributos selecionados de produtos e processos, e nos subprocessos selecionados para a gestão estatística).
- Gestão de cada um dos subprocessos selecionados, com o objetivo de trazer seu desempenho para dentro dos limites naturais (isto é, tornar estatisticamente estável e previsível o desempenho do subprocesso com base nos atributos selecionados de produto e processo).

- Previsão da habilidade do processo em satisfazer aos objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.
- Implementação de ações corretivas apropriadas quando é identificado que os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo não serão satisfeitos.

Essas ações corretivas podem envolver a mudança dos objetivos ou a garantia de que as partes interessadas relevantes tenham um entendimento quantitativo sobre as deficiências no desempenho e estejam de acordo com isso.

Uma distinção importante entre um processo definido e um processo gerenciado quantitativamente é a previsibilidade do desempenho do processo. O termo gerenciado quantitativamente implica na utilização de técnicas estatísticas apropriadas e outras técnicas quantitativas para gerenciar o desempenho de um ou mais subprocessos de modo que o desempenho do processo possa ser previsto. Um processo definido fornece apenas previsibilidade qualitativa.

Processo em Otimização

Um processo em otimização é um processo gerenciado quantitativamente que é alterado e adaptado para satisfazer aos objetivos estratégicos relevantes atuais e futuros. Um processo em otimização busca a melhoria contínua do desempenho do processo por meio de melhorias tecnológicas incrementais e de inovação. São identificadas, avaliadas e implantadas, conforme apropriado, melhorias de processo que tratam de causas comuns de variação de processo, causas-raiz de defeitos e outros problemas, assim como as melhorias que possam melhorar de forma mensurável os processos da organização. Essas melhorias são selecionadas com base na análise quantitativa da sua contribuição para alcançar os objetivos de melhoria de processo da organização em relação ao custo e impacto de sua implementação para a organização.

As melhorias de processo de tecnologia selecionadas, incrementais e de inovação, são sistematicamente gerenciadas e implantadas na organização. Os efeitos das melhorias de processo implantadas são medidos e avaliados em relação aos objetivos quantitativos de melhoria de processo.

Em um processo em otimização, as causas comuns de variação de processo são tratadas por meio da mudança no processo de modo a deslocar a média ou a diminuir a variação quando o processo é reestabilizado. Essas mudanças têm a intenção de melhorar o desempenho do processo e alcançar os objetivos de melhoria de processo estabelecidos pela organização.

Uma distinção importante entre o processo gerenciado quantitativamente e o processo em otimização é que o processo em otimização é continuamente melhorado devido ao tratamento das causas comuns de variação de processo. Já um processo gerenciado quantitativamente preocupa-se apenas com o tratamento das causas especiais de variação

de processo, o que permite previsibilidade estatística dos resultados. Entretanto, mesmo que os processos possam produzir resultados previsíveis, os resultados podem ser insuficientes para satisfazer aos objetivos de melhoria de processo da organização.

Relacionamento entre Processos

As metas genéricas são estruturadas de tal modo que cada meta serve de base para a próxima. Portanto, pode-se chegar as seguintes conclusões:

- Um processo gerenciado é um processo executado.
- Um processo definido é um processo gerenciado.
- Um processo gerenciado quantitativamente é um processo definido.
- Um processo em otimização é um processo gerenciado quantitativamente.

Portanto, quando aplicadas sequencialmente e em ordem, as metas genéricas descrevem a evolução da institucionalização de um processo desde um processo executado até um processo em otimização.

A satisfação do GG 1 para uma área de processo equivale a dizer que foram satisfeitas as metas específicas da área de processo.

A satisfação do GG 2 para uma área de processo equivale a dizer que se gerencia o desempenho dos processos associados a essa área de processo. Existe uma política que indica que o processo será executado e um plano para sua execução. Existem recursos disponíveis, responsabilidades atribuídas, treinamento para sua execução, controle de produtos de trabalho selecionados, e assim por diante. Em outras palavras, o processo é planejado e monitorado como qualquer outro projeto ou atividade de suporte.

A satisfação do GG 3 para uma área de processo implica na existência de um processo-padrão da organização, que pode ser adaptado para gerar o processo a ser utilizado. A adaptação não necessariamente resulta em mudança no processo-padrão. Em outras palavras, o processo utilizado e o processo-padrão podem ser idênticos. Utilizar o processo-padrão “como ele é” também deve ser considerado uma adaptação porque foi feita uma escolha e nenhuma modificação foi necessária.

Cada área de processo descreve diversas atividades, muitas das quais são executadas repetidamente. Pode ser necessário adaptar a forma que uma dessas atividades é executada para levar em consideração novas capacidades e circunstâncias. Por exemplo, pode-se ter um padrão para desenvolvimento ou obtenção de treinamento organizacional que não considera o treinamento via Web. Quando se prepara para desenvolver ou obter um curso via Web, pode ser necessário adaptar o processo-padrão para considerar desafios e benefícios específicos desse tipo de treinamento.

É possível que a satisfação dos GG 4 ou GG 5 em uma área de processo não seja economicamente interessante. Isso deve ser ponderado em situações em que o domínio de produto tenha se tornado estável por um

longo período ou em situações nas quais a área de processo ou domínio contribuem significativamente para os objetivos estratégicos.

Metas e Práticas Genéricas

Esta seção descreve todas as metas e práticas genéricas, e também as subpráticas, notas, exemplos e referências a outras áreas de processo associadas. As metas genéricas são organizadas em ordem numérica, de GG 1 até GG 5. As práticas genéricas também são organizadas em ordem numérica de acordo com a meta genérica associada.

Como mencionado anteriormente, subpráticas, notas, exemplos e referências a outras áreas de processo não são repetidos nas áreas de processo. Os detalhes das metas e práticas genéricas são encontrados apenas nesta seção.

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

O objetivo desta prática genérica é gerar os produtos de trabalho e fornecer os serviços que são esperados a partir da execução do processo. Essas práticas podem ser executadas informalmente sem seguir uma descrição documentada de processo ou um plano. O rigor com que essas práticas são executadas depende dos indivíduos que gerenciam e dos que executam o trabalho, podendo variar consideravelmente.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo.

O objetivo desta prática genérica é definir as expectativas da organização sobre o processo e tornar essas expectativas visíveis a todos que são afetados na organização. Em geral, a gerência sênior é responsável por estabelecer e comunicar princípios, diretrizes e expectativas para a organização.

Nem toda diretriz da gerência sênior dará origem a uma “política” formal. A existência de diretrizes organizacionais apropriadas é a expectativa desta prática genérica, independentemente da maneira como são denominadas ou comunicadas.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo.

O objetivo desta prática genérica é determinar o que é necessário para: executar o processo e alcançar os objetivos estabelecidos; elaborar um plano para executar o processo; elaborar uma descrição do processo; e obter anuência sobre o plano com as partes interessadas relevantes.

As implicações práticas de se aplicar uma prática genérica variam para cada área de processo. Por exemplo, o planejamento descrito por esta prática genérica, como aplicado à área processo Monitoramento e Controle de Projeto, pode ser realizado completamente pelos processos associados à área de processo Planejamento de Projeto. Contudo, ao ser aplicada à área processo de Planejamento de Projeto, esta prática genérica estabelece uma expectativa de que o próprio processo de planejamento de projeto seja planejado. Portanto, esta prática genérica pode tanto reforçar expectativas estabelecidas em outras partes do modelo, como estabelecer novas expectativas a serem tratadas.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre estabelecer e manter um plano de projeto.

O estabelecimento de um plano inclui a documentação do plano e de uma descrição do processo. A manutenção do plano inclui a sua atualização para refletir ações corretivas ou mudanças nos requisitos ou nos objetivos.

Geralmente, o plano para executar o processo inclui:

- Descrição do processo.
- Padrões e requisitos para os produtos de trabalho e serviços do processo.
- Objetivos específicos para o desempenho do processo (por exemplo: qualidade, tempo de ciclo e uso de recursos).
- Dependências entre as atividades, produtos de trabalho e serviços do processo.
- Recursos (incluindo recursos financeiros, pessoas e ferramentas) necessários para executar o processo.
- Atribuição de responsabilidade e autoridade.
- Treinamento necessário para executar e dar suporte ao processo.
- Produtos de trabalho a serem controlados e os níveis de controle a serem aplicados.
- Requisitos de medição para dar visibilidade do desempenho do processo, seus produtos de trabalho e seus serviços.
- Envolvimento das partes interessadas identificadas.
- Atividades para monitorar e controlar o processo.
- Atividades de avaliação objetiva do processo.

- Atividades de revisão gerencial do processo e dos produtos de trabalho.

Subpráticas

1. Definir e documentar o plano para executar o processo.

Este plano pode ser um documento único, um anexo em um documento mais abrangente, ou estar distribuído em diversos documentos. No caso do plano estar distribuído em vários documentos, deve-se assegurar a existência de uma visão clara de quem faz o que. Os documentos podem estar impressos ou em meio eletrônico.

2. Definir e documentar a descrição de processo.

A descrição de processo, que inclui padrões e procedimentos relevantes, pode estar incluída no plano para executar o processo, ou ser citada por meio de uma referência.

3. Revisar o plano com as partes interessadas relevantes e obter sua anuência.

Isso inclui verificar se o processo planejado satisfaz às políticas, aos planos, requisitos e padrões aplicáveis, de modo a fornecer garantia às partes interessadas relevantes.

4. Atualizar o plano quando necessário.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

O objetivo desta prática genérica é assegurar que os recursos necessários para executar o processo, conforme definido pelo plano, estejam disponíveis quando necessários. Recursos incluem recursos financeiros adequados, infraestrutura apropriada, pessoas capacitadas e ferramentas apropriadas.

A interpretação do termo "adequado" depende de muitos fatores e pode mudar ao longo do tempo. No caso de recursos inadequados, pode-se aumentar os recursos ou então reduzir requisitos, restrições e compromissos.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

O objetivo desta prática genérica é assegurar que haja, ao longo da vida do processo, pessoas que se responsabilizem pela execução do processo e por alcançar os resultados especificados. As pessoas escolhidas para isso devem ter autoridade apropriada para exercer as responsabilidades que lhes foram atribuídas.

A responsabilidade pode ser atribuída utilizando-se descrições de cargo detalhadas ou por meio de documentos construídos em tempo de execução, tais como o plano para execução do processo. A atribuição dinâmica de responsabilidades é outra forma legítima de executar esta prática genérica, contanto que a atribuição e a aceitação de responsabilidades sejam asseguradas ao longo da vida do processo.

Subpráticas

1. Atribuir as responsabilidades e autoridades necessárias para a execução do processo como um todo.
2. Atribuir responsabilidade e autoridade para a execução de tarefas específicas do processo.
3. Confirmar se as pessoas compreendem e aceitam as responsabilidades e autoridades que lhes foram atribuídas.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo conforme necessário.

O objetivo desta prática genérica é assegurar que as pessoas tenham a competência necessária para executar ou dar suporte ao processo.

As pessoas que realizarão o trabalho recebem treinamento apropriado. Um treinamento sobre a visão geral do assunto relacionado é fornecido para orientar as pessoas que interagem com aqueles que realizam o trabalho.

Exemplos de métodos de treinamento: autoestudo; treinamento autodirigido; treinamento individual, instrução programada; treinamento formal *on-the-job*; *mentoring* e treinamento formal em sala de aula.

O treinamento contribui para alcançar bom desempenho no processo, pois promove um entendimento comum do processo e transmite as habilidades e conhecimentos necessários para a execução do processo.

Consulte a área de processo Treinamento na Organização para mais informações sobre treinamento de pessoas que executam ou dão suporte ao processo.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo sob níveis apropriados de controle.

O objetivo desta prática genérica é estabelecer e manter a integridade de produtos de trabalho selecionados do processo (ou suas descrições) durante a vida útil dos mesmos.

Os produtos de trabalho selecionados são identificados no plano de execução do processo, juntamente com a especificação do nível de controle apropriado para cada um.

Diferentes níveis de controle são apropriados para diferentes produtos de trabalho e para diferentes momentos no tempo. Para alguns produtos de trabalho, pode ser suficiente manter o controle de versão (ou seja, a versão do produto de trabalho em uso em um determinado momento, passado ou presente, é conhecida e suas mudanças são incorporadas de maneira controlada). Geralmente, o controle de versão é realizado apenas pelo responsável pelo produto de trabalho (que pode ser um indivíduo, um grupo ou uma equipe).

Às vezes, pode ser importante colocar os produtos de trabalho sob uma gestão de configuração formal ou de "baseline". Esse tipo de controle inclui a definição e estabelecimento de *baselines* em pontos predeterminados. Esses *baselines* são revisados formalmente e acordados, e servem como base para a elaboração futura dos produtos de trabalho selecionados.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre colocação de produtos de trabalho sob gestão de configuração.

Outros níveis de controle são possíveis entre o controle de versão e a gestão de configuração formal. Um produto de trabalho pode ter vários níveis de controle ao longo do tempo.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo conforme planejado.

O objetivo desta prática genérica é estabelecer e manter o envolvimento esperado das partes interessadas durante a execução do processo.

Envolver as partes interessadas relevantes conforme descrito em um plano apropriado para envolvimento de partes interessadas. São atividades para envolvimento das partes interessadas:

- Planejamento.
- Decisões.
- Compromissos.
- Comunicações.
- Coordenação.
- Revisões.
- Avaliações.
- Definições de requisitos.
- Solução de problemas/questões críticas.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre o planejamento do projeto em relação ao envolvimento das partes interessadas relevantes.

O planejamento do envolvimento das partes interessadas visa assegurar que as interações necessárias ao processo sejam realizadas, não permitindo, ao mesmo tempo, que um número excessivo de grupos e de indivíduos afetados dificulte a execução do processo.

Subpráticas

1. Identificar as partes interessadas relevantes para este processo e seus envolvimento apropriados.

As partes interessadas relevantes são identificadas dentre os fornecedores de entradas, os usuários de saídas e os executores das atividades do processo. Uma vez identificadas as partes interessadas relevantes, é planejado o nível apropriado para seu envolvimento nas atividades do processo.

2. Compartilhar essas identificações com os responsáveis pelo planejamento do projeto ou com outros planejadores quando necessário.
3. Envolver as partes interessadas relevantes conforme planejado.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

O objetivo desta prática genérica é executar o monitoramento e o controle do processo no dia a dia. É mantida uma visibilidade adequada do processo, de modo que ações corretivas apropriadas possam ser realizadas quando necessário. O monitoramento e controle do processo envolve a medição dos atributos adequados do processo ou dos produtos de trabalho resultantes do processo.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento e controle de projeto e tomada de ações corretivas.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre medições.

Subpráticas

1. Medir o desempenho observado em relação ao previsto no plano para execução do processo.

As medidas referem-se ao processo, seus produtos de trabalho e seus serviços.

2. Revisar as realizações e resultados do processo em relação ao previsto no plano para execução do processo.
3. Revisar atividades, *status* e resultados do processo com o nível gerencial imediatamente superior à gerência responsável pelo processo e identificar questões críticas. As revisões são realizadas para fornecer ao nível imediato de gerência a visibilidade necessária do processo. As revisões podem ser periódicas e por eventos.

4. Identificar e avaliar os efeitos de desvios significativos com relação ao plano para execução do processo.
5. Identificar problemas no plano para execução do processo e na execução do processo.
6. Implementar ações corretivas quando os requisitos e os objetivos não forem satisfeitos, quando forem identificados problemas, ou quando o progresso do projeto divergir significativamente do plano para execução do processo.

Há riscos inerentes que devem ser considerados antes que quaisquer ações corretivas sejam realizadas.

Ações corretivas podem incluir:

- Reparar produtos de trabalho ou serviços com problemas.
- Alterar o plano para execução do processo.
- Ajustar recursos, incluindo pessoas, ferramentas e outros.
- Negociar mudanças nos compromissos assumidos.
- Caso seja necessário alterar requisitos e objetivos, negociar com as partes interessadas afetadas pela alteração de forma a obter sua concordância.
- Encerrar o trabalho.

7. Acompanhar a ação corretiva até sua conclusão.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

O objetivo desta prática genérica é fornecer garantias de que o processo foi implementado de acordo com o planejado e está aderente à sua descrição, aos seus padrões e procedimentos. Esta prática genérica é implementada, em parte, pela avaliação dos produtos de trabalho selecionados do processo. (Veja a definição de “avaliar objetivamente” no Glossário).

Consulte a área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto para mais informações sobre avaliação objetiva de aderência.

Geralmente, a aderência é avaliada por pessoas não diretamente responsáveis por gerenciar ou executar as atividades do processo. Podem ser pessoas da própria organização, mas externas ao processo ou ao projeto, ou pessoas externas à organização. Como resultado, credibilidade na garantia da aderência do processo pode ser obtida mesmo durante o período em que o processo estiver sob pressão (por exemplo, quando o trabalho estiver atrasado ou quando o orçamento tiver sido ultrapassado).

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

O objetivo desta prática genérica é proporcionar visibilidade apropriada do processo para a gerência de nível superior.

A gerência de nível superior inclui os níveis gerenciais da organização acima da gerência responsável pelo processo. Em particular, a gerência de nível superior inclui a gerência sênior. Essas revisões são realizadas com os gerentes responsáveis por políticas e diretrizes gerais para o processo e não com os responsáveis por monitorar e controlar o processo no dia a dia.

Diferentes gerentes possuem diferentes necessidades de informação sobre o processo. Essas revisões ajudam a assegurar que as decisões no planejamento e na execução do processo sejam tomadas com base em fatos. Espera-se que estas revisões sejam realizadas tanto periodicamente como por eventos.

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição do processo definido.

O objetivo desta prática genérica é estabelecer e manter uma descrição do processo, que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização, para tratar as necessidades de uma instância específica. Recomenda-se que a organização tenha processos-padrão que cubram a área de processo, bem como diretrizes para adaptar esses processos-padrão para satisfazer às necessidades específicas de um projeto ou de uma função da organização. Com um processo definido, a variabilidade da execução dos processos em toda a organização é reduzida e os ativos de processo, dados e aprendizado podem ser compartilhados de maneira efetiva.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre o conjunto de processos-padrão da organização e diretrizes para adaptação.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre como estabelecer e manter o processo definido para o projeto.

As descrições dos processos definidos fornecem as bases para o planejamento, a execução e a gestão das atividades, dos produtos de trabalho e dos serviços associados ao processo.

Subpráticas

1. Selecionar, a partir do conjunto de processos-padrão da organização, os processos que cobrem a área de processo e que melhor satisfazem às necessidades do projeto ou de uma função da organização.
2. Estabelecer o processo definido adaptando os processos selecionados de acordo com as diretrizes para adaptação da organização.
3. Assegurar que os objetivos de processo da organização sejam tratados corretamente no processo definido.
4. Documentar o processo definido e os registros de adaptação.
5. Atualizar a descrição do processo definido quando necessário.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

O objetivo desta prática genérica é coletar informações e artefatos derivados do planejamento e da execução do processo. Esta prática genérica é realizada de modo que as informações e artefatos possam ser incluídos nos ativos de processo da organização e disponibilizados àqueles que estão (ou estarão) planejando e executando o mesmo processo ou processos similares. As informações e os artefatos são armazenados no repositório de medições da organização e na biblioteca de ativos de processo da organização.

Exemplos de informações relevantes: esforço empregado nas várias atividades, defeitos introduzidos ou removidos em uma determinada atividade e lições aprendidas.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre o repositório de medições e a biblioteca de ativos de processo da organização e para mais informações sobre os produtos de trabalho, medidas e informações para melhoria que são incorporados a esses ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre contribuição para os ativos de processo da organização com produtos de trabalho, medidas e experiências documentadas.

Subpráticas

1. Armazenar medidas de produtos e processos no repositório de medições da organização.

As medidas de processo e de produto são, em princípio, aquelas definidas no conjunto comum de medidas para os processos-padrão da organização.

2. Submeter a documentação para inclusão na biblioteca de ativos de processo da organização.
3. Documentar as lições aprendidas com o processo visando a sua inclusão na biblioteca de ativos de processo da organização.
4. Propor melhorias para os ativos de processo da organização.

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

O objetivo desta prática genérica é estabelecer os objetivos quantitativos para o processo e obter a anuência das partes interessadas. Esses objetivos quantitativos podem ser expressos em termos de qualidade de produto, qualidade de serviço e desempenho de processo.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para informações sobre como os objetivos quantitativos são estabelecidos para um conjunto de subprocessos do processo definido para o projeto.

Os objetivos quantitativos podem ser específicos ao processo ou podem ser definidos para um escopo maior (por exemplo, para um conjunto de processos). Nesse último caso, os objetivos quantitativos podem ser alocados a alguns dos processos desse escopo.

Esses objetivos quantitativos são os critérios utilizados para avaliar se os produtos, serviços e o desempenho de processo irão satisfazer clientes, usuários finais, corpo gerencial da organização e pessoas que implementam os processos. Esses objetivos quantitativos vão além dos objetivos tradicionais relacionados ao produto final. Também englobam objetivos intermediários utilizados para gerenciar a satisfação dos objetivos ao longo do tempo. Em parte, refletem o desempenho apresentado pelo conjunto de processos-padrão da organização. Recomenda-se que esses objetivos quantitativos sejam fixados em valores com boa probabilidade de serem alcançados quando os processos envolvidos estiverem estáveis e dentro de seus limites naturais.

Subpráticas

1. Estabelecer os objetivos quantitativos ligados ao processo.
2. Alocar os objetivos quantitativos ao processo ou a seus subprocessos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

O objetivo desta prática genérica é estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos do processo definido, que contribuem de maneira crítica para o desempenho global, por meio de uso apropriado de técnicas estatísticas e de outras técnicas quantitativas. A estabilização dos subprocessos selecionados permite prever a capacidade do processo de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para a qualidade e para o desempenho do processo.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para informações sobre seleção de subprocessos para gestão estatística, monitoramento de desempenho de subprocessos e outros aspectos associados à estabilização de desempenho de subprocessos.

Um subprocesso estável não apresenta indicações significativas de causas especiais de variação de processo. Subprocessos estáveis são previsíveis dentro dos limites estabelecidos pelos limites naturais do subprocesso. As variações em um subprocesso estável devem-se a um sistema estável de causas aleatórias, e a magnitude das variações pode ser pequena ou grande.

Para se prever a capacidade do processo de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos, são necessários o entendimento quantitativo das contribuições dos subprocessos críticos para a satisfação desses objetivos, o estabelecimento de objetivos quantitativos intermediários ao longo do tempo e a gestão com relação a esses objetivos.

As medidas de produto e processo selecionadas são incorporadas ao repositório de medições da organização para apoiar a análise de desempenho de processo e a tomada de decisão baseada em fatos.

Subpráticas

1. Gerenciar estatisticamente o desempenho de um ou mais subprocessos que são críticos para o desempenho global do processo.
2. Prever a capacidade do processo de alcançar seus objetivos quantitativos estabelecidos considerando o desempenho dos subprocessos estatisticamente gerenciados.
3. Incorporar medições de desempenho de processos selecionadas aos *baselines* de desempenho de processos da organização.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

O objetivo desta prática genérica é selecionar e sistematicamente implantar melhorias tecnológicas e de processo que contribuam com a satisfação dos objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho de processo.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para informações sobre seleção e implantação de melhorias incrementais e inovadoras que aprimorem, de modo mensurável, os processos e tecnologias da organização.

A otimização de processos ágeis e inovadores depende de que a força de trabalho esteja alinhada com os valores e objetivos estratégicos da organização e tenha autonomia para conceber inovações. A capacidade da organização de responder rapidamente às mudanças e oportunidades aumenta quando se busca formas de acelerar e compartilhar o aprendizado. A melhoria dos processos é parte inerente do papel de todos, resultando em um ciclo de melhoria contínua.

Subpráticas

1. Estabelecer e manter objetivos quantitativos de melhoria de processo que dão suporte aos objetivos estratégicos da organização.

Objetivos quantitativos de melhoria de processo podem ser definidos para um processo específico ou para um escopo maior (por exemplo, para um conjunto de processos), em que cada processo contribui para alcançar esses objetivos. Objetivos específicos de um determinado processo geralmente são derivados a partir de objetivos quantitativos estabelecidos em um escopo mais abrangente.

Esses objetivos de melhoria de processo são derivados principalmente dos objetivos estratégicos da organização e a partir de um entendimento detalhado da capacidade do processo. Eles são os critérios utilizados para avaliar se o desempenho de processo está melhorando quantitativamente a capacidade da organização de alcançar seus objetivos estratégicos. Esses objetivos de melhoria de processo geralmente são fixados em valores além do desempenho atual do processo, e tanto melhorias incrementais quanto melhorias advindas de inovações tecnológicas podem ser necessárias para alcançar esses objetivos. É possível que esses objetivos tenham que ser frequentemente atualizados para continuar direcionando a melhoria do processo (isto é, quando um objetivo for satisfeito, pode ser estabelecido um novo valor que esteja novamente além do novo desempenho de processo).

Esses objetivos de melhoria de processo podem ser os mesmos objetivos estabelecidos na prática genérica “Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo”, ou um refinamento deles, à medida que possam servir, ao mesmo tempo, como direcionadores e critérios de sucesso para a melhoria de processos.

2. Identificar melhorias de processo que possam resultar em melhorias mensuráveis no desempenho do processo.

As melhorias de processo compreendem mudanças incrementais e melhorias tecnológicas inovadoras. As melhorias tecnológicas inovadoras geralmente são realizadas por meio de atividades planejadas, executadas e gerenciadas separadamente. Frequentemente são realizados pilotos. Essas atividades focam em pontos específicos dos processos que são determinados por análises de desempenho de processo e pela identificação de oportunidades que possam resultar em melhorias mensuráveis e significativas.

3. Definir estratégias e gerenciar a implantação de melhorias em processos selecionados com base nos benefícios quantificados esperados, nos impactos e custos estimados, e na mudança observada no desempenho de processo.

Os custos e benefícios dessas melhorias são estimados quantitativamente e medidos posteriormente. Os benefícios são considerados principalmente em relação aos objetivos de melhoria quantitativa de processo da organização. As melhorias são realizadas tanto no conjunto de processos-padrão da organização como nos processos definidos.

A gestão da implantação das melhorias de processo inclui a realização de pilotos para as mudanças e a implementação de ajustes quando apropriado, e também o tratamento de dificuldades reais e potenciais na implantação, a minimização da interrupção de trabalhos em andamento e a gestão de riscos.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo.

O objetivo desta prática genérica é analisar defeitos e outros problemas que foram encontrados em um processo gerenciado quantitativamente, para corrigir as causas-raiz desses defeitos e problemas evitando sua recorrência.

Consulte a área de processo Análise e Resolução de Causas para mais informações sobre identificação e correção de causas-raiz de defeitos selecionados. Mesmo que a área de processo Análise e Resolução de Causas atue em um contexto de projeto, ela também pode ser aplicada a processos em outros contextos.

A análise de causas-raiz pode também dar bons resultados quando aplicada a processos que não são gerenciados quantitativamente. Contudo, o foco desta prática genérica é a aplicação em processos gerenciados quantitativamente, apesar das causas-raiz finais poderem ser externas a esses processos.

Aplicação de Práticas Genéricas

Esta seção tem o objetivo de auxiliar o entendimento das práticas genéricas e fornecer informações para a sua interpretação e aplicação na organização.

Práticas genéricas são componentes esperados do modelo, comuns a todas as áreas de processo, podendo ser entendidas como lembretes para que as coisas sejam feitas corretamente.

Por exemplo, ao se satisfazer às metas específicas da área de processo Planejamento de Projeto, são estabelecidos e mantidos os planos para definir as atividades de projeto. Uma das práticas genéricas aplicáveis à área de processo Planejamento de Projeto é “Estabelecer e manter um plano para a execução do processo de planejamento de projeto” (GP 2.2). Quando aplicada à essa área de processo, a prática genérica funciona como um lembrete para que sejam planejadas as atividades relacionadas à criação do plano para o projeto.

Ao se satisfazer às metas específicas da área de processo Treinamento na Organização, estão sendo desenvolvidas as habilidades e o conhecimento das pessoas para que elas possam desempenhar seus papéis de forma eficiente e eficaz. Quando a mesma prática genérica (GP 2.2) é aplicada à área de processo Treinamento na Organização, essa prática genérica funciona como um lembrete para que sejam planejadas as atividades relacionadas ao desenvolvimento de habilidades e conhecimento das pessoas na organização.

Áreas de Processo que dão Suporte às Práticas Genéricas

Da mesma maneira que as metas e as práticas genéricas são componentes do modelo que tratam diretamente da institucionalização do processo em toda a organização, muitas áreas de processo tratam igualmente da institucionalização, dando apoio à implementação das práticas genéricas. O conhecimento desses relacionamentos auxiliará na implementação efetiva das práticas genéricas.

Essas áreas de processo contêm uma ou mais práticas específicas que, quando implementadas, podem também implementar totalmente uma prática genérica ou gerar um produto de trabalho utilizado na implementação de uma prática genérica.

Um exemplo é a área de processo Gestão de Configuração e a GP 2.6: “Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de gestão de configuração sob níveis apropriados de controle”. Para implementar a prática genérica para uma ou mais áreas de processo, pode-se escolher implementar a área de processo Gestão de Configuração parcial ou totalmente.

Outro exemplo é a área de processo Definição dos Processos da Organização e a GP 3.1: “Estabelecer e manter a descrição de um processo definido”. Para implementar esta prática genérica para uma ou

mais áreas de processo, recomenda-se primeiramente implementar a área de processo Definição dos Processos da Organização, total ou parcialmente, a fim de estabelecer os ativos de processo da organização necessários para implementar a prática genérica.

A Tabela 6.2 descreve 1) as áreas de processo que apoiam a implementação das práticas genéricas e 2) o relacionamento recursivo entre as práticas genéricas e suas áreas de processo estreitamente relacionadas. É importante estar atento a ambos relacionamentos durante a melhoria de processo para melhor se aproveitar da sinergia natural que existe entre as práticas genéricas e suas áreas de processo relacionadas.

Tabela 6.2 Relacionamentos entre Práticas Genéricas e Áreas de Processo

<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)¹⁵</i>
GP 2.2 Planejar o Processo	Planejamento de Projeto: O processo de planejamento de projeto pode implementar completamente a GP 2.2 em todas as áreas de processo relacionadas ao projeto (exceto na própria área de processo Planejamento de Projeto).	A GP 2.2 aplicada ao processo de planejamento de projeto pode ser caracterizada como “planejar o planejamento” e trata o planejamento das atividades de planejamento de projeto.
GP 2.3 Fornecer Recursos	Planejamento de Projeto: A parte do processo de planejamento de projeto que implementa a SP 2.4 “Planejar os recursos necessários para execução do projeto” da área de processo Planejamento de Projeto dá suporte à implementação da GP 2.3 e da GP 2.4 em todas as áreas de processo relacionadas ao projeto (exceto talvez inicialmente na própria área de processo Planejamento de Projeto), identificando os processos, papéis e responsabilidades necessários para garantir a composição da equipe, a infraestrutura e os equipamentos apropriados, e assegurando outros ativos necessários ao projeto.	
GP 2.4 Atribuir Responsabilidades		

¹⁵ Quando o relacionamento entre a prática genérica e a área de processo é menos direto, o risco de confusão é reduzido; portanto, nem todos os relacionamentos foram descritos recursivamente na tabela (por exemplo, para práticas genéricas 2.3, 2.4 e 2.10).

<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)</i> ¹⁵
<p>GP 2.5 Treinar Pessoas</p>	<p>Treinamento na Organização: O processo de treinamento na organização dá suporte à implementação da GP 2.5 ao ser aplicada a todas as áreas de processo, realizando o treinamento que trata das necessidades estratégicas de treinamento ou das necessidades de treinamento de toda a organização, disponíveis àqueles que irão executar ou dar suporte ao processo.</p> <p>Planejamento de Projeto: A parte do processo de planejamento de projeto que implementa a SP 2.5 “Planejar habilidades e conhecimento necessários para a execução do projeto” da área de processo Planejamento de Projeto, juntamente com o processo de treinamento na organização, dá suporte à implementação completa da GP 2.5 em todas as áreas de processo relacionadas ao projeto.</p>	<p>A GP 2.5 aplicada à área de processo Treinar Pessoas na Organização trata do treinamento para a execução das atividades de treinamento na organização, proporcionando as habilidades necessárias para gerenciar, criar e realizar o treinamento.</p>
<p>GP 2.6 Gerenciar Configurações</p>	<p>Gestão de Configuração: O processo de gestão de configuração pode implementar completamente a GP 2.6 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto assim como em algumas das áreas de processos organizacionais.</p>	<p>A GP 2.6 aplicada ao processo de gestão de configuração trata do controle de alteração e do controle de versão dos produtos de trabalho gerados pelas atividades de gestão de configuração.</p>

<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)¹⁵</i>
<p>GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes</p>	<p>Planejamento de Projeto: A parte do processo de planejamento de projeto que implementa a SP 2.6 “Planejar o Envolvimento das Partes Interessadas” da área de processo Planejamento de Projeto pode implementar completamente a parte de identificação das partes interessadas (as duas primeiras subpráticas) da GP 2.7 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto.</p> <p>Monitoramento e Controle de Projeto: A parte do processo de controle e monitoramento de projeto que implementa a SP 1.5 “Monitorar o Envolvimento das Partes Interessadas” da área de processo Monitoramento e Controle de Projeto pode auxiliar na implementação da terceira subprática da GP 2.7 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto.</p> <p>Gestão Integrada de Projeto: A parte do processo de gestão integrada de projeto que implementa a SP 2.1 “Gerenciar o Envolvimento das Partes Interessadas” da área de processo Gestão Integrada de Projeto pode ajudar na implementação da terceira subprática da GP 2.7 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto.</p>	<p>A GP 2.7 aplicada ao processo de planejamento de projeto trata do envolvimento das partes interessadas relevantes nas atividades de planejamento de projeto.</p> <p>A GP 2.7 aplicada ao processo de monitoramento e controle de projeto trata do envolvimento das partes interessadas relevantes nas atividades de monitoramento e controle de projeto.</p> <p>A GP 2.7 aplicada ao processo de gestão integrada de projeto trata do envolvimento das partes interessadas relevantes nas atividades de gestão integrada de projeto.</p>



<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)</i> ¹⁵
GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo	<p>Monitoramento e Controle de Projeto: O processo de monitoramento e controle de projeto pode implementar completamente a GP 2.8 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto.</p> <p>Medição e Análise: Para todos os processos, não apenas os processos relacionados a projeto, a área de processo Medição e Análise fornece orientações gerais sobre medir, analisar e registrar informações que podem ser utilizadas no estabelecimento de medidas para monitorar o desempenho observado do processo.</p>	A GP 2.8 aplicada ao processo de monitoramento e controle de projeto trata do monitoramento e controle das atividades de monitoramento e controle do projeto.
GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência	<p>Garantia da Qualidade de Processo e Produto: O processo de garantia da qualidade de processo e produto pode implementar completamente a GP 2.9 em todas as áreas de processos (exceto talvez na própria área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto).</p>	A GP 2.9 aplicada ao processo de garantia da qualidade de processo e produto trata da avaliação objetiva das atividades de garantia da qualidade.
GP 2.10 Revisar <i>Status</i> com a Gerência de Nível Superior	<p>Monitoramento e Controle de Projeto: A parte do processo de monitoramento e controle de projeto que implementa a SP 1.6 “Conduzir Revisões de Progresso” e a SP 1.7 “Conduzir Revisões de Marco” da área de processo Controle e Monitoramento de Projeto dá suporte à implementação da GP 2.10 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto, talvez completamente, dependendo do envolvimento da gerência de nível superior nessas revisões.</p>	

<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)¹⁵</i>
<p>GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido</p>	<p>Gestão Integrada de Projeto: A parte do processo de gestão integrada de projeto que implementa a SP 1.1 “Estabelecer e manter o processo definido para o projeto desde o <i>startup</i> até o fim do projeto” da área de processo Gestão Integrada de Projeto pode implementar completamente a GP 3.1 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto.</p> <p>Definição dos Processos da Organização: Para todos os processos, não apenas para os processos relacionados a projeto, o processo de definição dos processos da organização estabelece os ativos de processo da organização necessários para implementar a GP 3.1.</p>	<p>A GP 3.1 aplicada ao processo de gestão integrada de projeto trata do estabelecimento do processo definido para as atividades da gestão integrada de projeto.</p>



<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)</i> ¹⁵
GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria	<p>Gestão Integrada de Projeto: A parte do processo de gestão integrada de projeto que implementa a SP 1.6 “Contribuir com produtos de trabalho, medidas e experiências documentadas para os ativos de processo da organização” da área de processo Gestão Integrada de Projeto pode implementar a GP 3.2 em parte ou completamente em todas as áreas de processo relacionadas ao projeto.</p> <p>Foco nos Processos da Organização: A parte do processo de foco nos processos da organização que implementa a SP 3.4 “Incorporar, nos ativos de processo da organização, os produtos de trabalho, as medidas e as informações para melhoria relacionados a processo que foram derivados do planejamento e da execução dos processos” da área de processo Foco nos Processos da Organização pode implementar a GP 3.2 em parte ou completamente em todas as áreas de processo.</p> <p>Definição dos Processos da Organização: Para todos os processos, o processo de definição dos processos da organização estabelece os ativos de processo da organização necessários para implementar a GP 3.2.</p>	A GP 3.2 aplicada ao processo de gestão integrada de projeto trata da coleta de informações para melhoria derivadas do planejamento e da execução das atividades de gestão integrada de projeto.

<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)¹⁵</i>
<p>GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo</p>	<p>Gestão Quantitativa de Projeto: A parte do processo de gestão quantitativa de projeto que implementa a SP 1.1 “Estabelecer e manter os objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto” da área de processo Gestão Quantitativa de Projeto dá suporte à implementação da GP 4.1 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto fornecendo objetivos a partir dos quais os objetivos para cada processo específico podem ser derivados. Se esses objetivos forem estabelecidos como parte da implementação das subpráticas 5 e 8 da SP 1.1 da área de processo Gestão Quantitativa de Projeto, então o processo de gestão quantitativa de projeto implementa completamente a GP 4.1.</p> <p>Desempenho dos Processos da Organização: A parte do processo relacionado ao desempenho dos processos da organização que implementa a SP 1.3 “Estabelecer e manter objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo na organização” da área de processo Desempenho dos Processos da Organização dá suporte à implementação da GP 4.1 para todas as áreas de processo.</p>	<p>A GP 4.1 aplicada ao processo de gestão quantitativa de projeto trata do estabelecimento de objetivos quantitativos para as atividades de gestão quantitativa de projeto.</p> <p>A GP 4.1 aplicada ao processo de desempenho dos processos da organização trata do estabelecimento de objetivos quantitativos para as atividades de desempenho dos processos da organização.</p>



<i>Prática Genérica</i>	<i>Função das Áreas de Processo na Implementação da Prática Genérica</i>	<i>Como a Prática Genérica se Aplica Recursivamente à sua Área(s) de Processo Relacionada(s)</i> ¹⁵
GP 4.2 Estabilizar o Desempenho do Subprocesso	<p>Gestão Quantitativa de Projeto: A parte do processo de gestão quantitativa de projeto que implementa a SG 2 “Gerenciar Estatisticamente o Desempenho de Subprocessos” da área de processo Gestão Quantitativa de Projeto pode implementar completamente a GP 4.2 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto, para as quais um subprocesso gerenciado estatisticamente possa ser mapeado.</p> <p>Desempenho dos Processos da Organização: Para todos os processos, não apenas para processos relacionados a projeto, o processo relacionado ao desempenho dos processos da organização estabelece os ativos de processo da organização necessários para implementar a GP 4.2.</p>	A GP 4.2 aplicada ao processo de gestão quantitativa de projeto trata da estabilização de subprocessos selecionados como parte das atividades de gestão quantitativa de projeto.
GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo	<p>Implantação de Inovações na Organização: O processo de implantação de inovações na organização pode implementar completamente a GP 5.1 em todas as áreas de processo contribuindo para a definição dos objetivos para qualidade e para desempenho do processo. Este último seria o caso, por exemplo, se a área de processo Desempenho dos Processos da Organização estivesse implementada.</p>	A GP 5.1 aplicada ao processo de implantação de inovações na organização busca assegurar melhorias contínuas de processo nas atividades de implantação de inovações na organização.
GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas	<p>Análise e Resolução de Causas: O processo de análise e resolução de causas pode implementar completamente a GP 5.2 em todas as áreas de processo relacionadas a projeto.</p>	A GP 5.2 aplicada ao processo de análise e resolução de causas visa identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas nas atividades de análise e resolução de causas.

Considerando as dependências que as práticas genéricas têm dessas áreas de processo, e considerando uma visão mais “holística” que muitas dessas áreas de processo fornecem, essas áreas de processo com

frequência são implementadas, total ou parcialmente, antes ou simultaneamente à implementação das práticas genéricas.

Existem também algumas situações em que os resultados da aplicação de uma prática genérica a uma determinada área de processo faz com que a área de processo como um todo pareça redundante, mas, na verdade, não o é. Pode ser natural pensar que a aplicação da GP 3.1 "Estabelecer um Processo Definido" para as áreas de processo Planejamento de Projeto e Monitoramento e Controle de Projeto confere o mesmo efeito que a primeira meta específica da área de processo Gestão Integrada de Projeto: "O projeto é conduzido com a utilização de um processo definido que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização".

Embora seja verdade que existem muitas sobreposições, a aplicação das práticas genéricas para essas duas áreas de processo fornece processos definidos que abrangem tanto as atividades de planejamento de projeto quanto às de controle e monitoramento de projeto. Esses processos definidos não tratam necessariamente das atividades de suporte (como as de gestão de configuração), outros processos de gestão de projeto (como os de gestão de contrato com fornecedores), ou ainda os processos de engenharia. Em contrapartida, o processo definido para o projeto, como previsto na área de processo Gestão Integrada de Projeto, abrange todos os processos apropriados de Gestão de Projeto, Engenharia e Suporte.

ANÁLISE E RESOLUÇÃO DE CAUSAS

Uma Área de Processo de Suporte do Nível de Maturidade 5

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Análise e Resolução de Causas (CAR) é fornecer subsídios para identificar causas de defeitos e de outros problemas e implementar ações para prevenir sua recorrência.

Notas Introdutórias

A área de processo Análise e Resolução de Causas envolve:

- Identificar e analisar causas de defeitos e de outros problemas.
- Implementar ações específicas para remover as causas e prevenir a recorrência desses tipos de defeitos e de problemas.

A análise e resolução de causas melhora a qualidade e a produtividade, uma vez que promove a prevenção de defeitos em um produto. Confiar apenas na detecção de defeitos após terem sido introduzidos não tem boa relação custo/benefício. É mais vantajoso atuar na prevenção de defeitos implementando as atividades de análise e resolução de causas em todas as fases do projeto.

Uma vez que defeitos e problemas podem ter sido previamente encontrados em outros projetos ou em fases ou tarefas iniciais do projeto atual, as atividades de análise e resolução de causas podem ser vistas como um mecanismo de comunicação de lições aprendidas entre projetos.

Os tipos de defeitos e de outros problemas encontrados são analisados para identificar tendências. Determinam-se as causas-raiz e as implicações futuras dos defeitos, com base no entendimento do processo definido e de sua implementação.

A análise de causa também pode ser feita em problemas não relacionados a defeitos. Por exemplo, a análise de causa pode ser utilizada para melhorar a qualidade de atributos, tal como tempo de ciclo (*cycle time*). Propostas de melhoria, simulações, modelos dinâmicos de sistemas, análises de engenharia, novas diretrizes de negócio ou outros itens podem ser utilizados para dar início à análise.

Quando for impraticável realizar análise de causa para todos os defeitos, alguns defeitos são selecionados levando em consideração a relação entre investimentos e retorno esperado em qualidade, produtividade e tempo de ciclo (*cycle time*).

Recomenda-se que um processo de medição já esteja implantado. As medidas já definidas podem ser utilizadas, embora, em alguns casos,

novas medidas possam ser necessárias para analisar os efeitos das mudanças de processo.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre estabelecimento de objetivos para medição e análise, especificação de medidas e análises a serem realizadas, obtenção e análise de medidas, e relato de resultados.

As atividades da área de processo Análise e Resolução de Causas permitem que os projetos avaliem seus processos no contexto do projeto e identifiquem melhorias que possam ser implementadas.

Quando as melhorias são consideradas efetivas, essa informação deve ser propagada para o nível organizacional.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para mais informações sobre melhoria de processo da organização por meio de propostas de melhoria e propostas de ação.

O material informativo nesta área de processo presume que as práticas específicas sejam aplicadas a um processo gerenciado quantitativamente. Se isso não ocorrer, as práticas específicas desta área de processo podem ser aplicáveis, mas terão seus efeitos reduzidos.

Veja as definições de “processo estável” e “causa comum de variação de processo” no Glossário.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre a análise de desempenho de processo e sobre a criação de medidas de capacidade de processo para processos selecionados do projeto.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para mais informações sobre a seleção e implantação de melhorias em processos e tecnologias da organização.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre estabelecimento de objetivos para medição e análise, especificação de medidas e análises a serem realizadas, obtenção e análise de medidas, e relato de resultados.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Determinar Causas de Defeitos
 - SP 1.1 Selecionar Dados de Defeitos para Análise
 - SP 1.2 Analisar Causas
- SG 2 Tratar Causas de Defeitos
 - SP 2.1 Implementar Propostas de Ação
 - SP 2.2 Avaliar Efeitos de Mudanças
 - SP 2.3 Registrar Dados

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Determinar Causas de Defeitos

As causas-raiz de defeitos e de outros problemas são determinadas de forma sistemática.

Causa-raiz é a origem de um defeito que, quando removida, faz com que o defeito diminua ou seja eliminado.

SP 1.1 Selecionar Dados de Defeitos para Análise

Selecionar defeitos e outros problemas para análise.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Dados de defeitos e de problemas selecionados para análise posterior.

Subpráticas

1. Reunir dados relevantes sobre defeitos ou problemas.

Exemplos de dados relevantes sobre defeitos:

- Defeitos relatados pelo cliente.
- Defeitos relatados pelos usuários finais.
- Defeitos encontrados em revisões por pares.
- Defeitos encontrados em testes.

Exemplos de dados relevantes sobre problemas:

- Relatórios de problema de gestão de projeto que requeiram ação corretiva.
- Problemas de capacidade de processo.
- Medições de duração de processo.
- Medições de valor agregado pelo processo (por exemplo, índice de desempenho de custo (*cost performance index* – CPI)).
- Medições associadas a recursos, tais como utilização, capacidade de produção ou tempo de resposta.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre verificação de produtos de trabalho.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre gestão estatística.

2. Determinar quais defeitos e outros problemas serão analisados posteriormente.

Na determinação dos defeitos a serem analisados posteriormente, considerar o impacto dos defeitos, a frequência em que ocorrem, a similaridade entre defeitos, o custo de análise, o tempo e os recursos necessários, as considerações sobre segurança física etc.

Exemplos de métodos para selecionar defeitos e outros problemas:

- Análise de Pareto.
- Histogramas.
- Análise de capacidade de processo.

SP 1.2 Analisar Causas

Realizar a análise de causas de defeitos e de outros problemas selecionados e propor ações para tratá-las.

O objetivo é obter soluções para os problemas identificados a partir de análise dos dados relevantes visando à geração de propostas de ação para implementação.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Proposta de ação.

Subpráticas

1. Realizar análise de causa em conjunto com os responsáveis pela execução da tarefa.

Em geral, a análise de causa é realizada em reuniões com aqueles que possuem uma melhor compreensão dos defeitos ou dos problemas selecionados; na maioria das vezes, essas pessoas são os responsáveis pela execução das tarefas que os originaram.

Análise de causa pode ser realizada, por exemplo, quando:

- Um processo estável não satisfaz aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo especificados.
- Durante a execução da tarefa, problemas justificam uma reunião de análise de causas.
- Um produto de trabalho apresenta um desvio inesperado em relação aos seus requisitos.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo do projeto.

2. Analisar defeitos selecionados e outros problemas para determinar suas causas-raiz.

Dependendo do tipo e do número de defeitos, pode fazer sentido agrupar os defeitos antes de identificar suas causas-raiz.

Exemplos de métodos para determinar as causas-raiz:

- Diagramas de causa-e-efeito (espinha de peixe).
- Planilhas de verificação.

3. Agrupar os defeitos e outros problemas selecionados com base em suas causas-raiz.

Exemplos de grupos ou categorias de causas:

- Treinamento inadequado.
- Interrupção nas comunicações.
- Não considerar todos os detalhes de uma tarefa.
- Erros em procedimentos manuais (por exemplo, digitação).
- Deficiência de processo.

4. Propor e documentar ações a serem implementadas para evitar a recorrência de defeitos ou de outros problemas similares.

Exemplos de ações propostas incluem mudanças em:

- Processo.
- Treinamento.
- Ferramentas.
- Métodos.
- Comunicações.
- Produtos de trabalho.

Exemplos de ações específicas:

- Fornecer treinamento sobre problemas comuns e sobre técnicas para sua prevenção.
- Alterar um processo de tal forma que etapas sujeitas a erros não ocorram.
- Automatizar o processo todo, ou parte dele.
- Reordenar as atividades do processo.
- Inserir etapas no processo para prevenir defeitos, tais como reuniões de início de tarefa para revisar defeitos comuns e ações para evitá-los.

Normalmente, uma proposta de ação documenta:

- Quem originou a proposta de ação.
- Descrição do problema.
- Descrição da causa do defeito.
- Categoria da causa do defeito.
- Fase na qual o problema foi introduzido.
- Fase na qual o defeito foi identificado.
- Descrição da proposta de ação.

- Categoria da proposta de ação.

SG 2 Tratar Causas de Defeitos

As causas-raiz dos defeitos e de outros problemas são tratadas de forma sistemática para prevenir sua recorrência.

Os projetos executados de acordo com um processo bem definido analisam sistematicamente as operações em que ainda ocorrem problemas e implementam mudanças de processo para eliminar as causas-raiz dos problemas selecionados.

SP 2.1 Implementar Propostas de Ação

Implementar propostas de ação selecionadas que foram desenvolvidas durante análise de causa.

As propostas de ação descrevem as tarefas necessárias para remover as causas-raiz dos defeitos ou dos problemas analisados e para evitar recorrência.

Recomenda-se implementar em larga escala apenas as mudanças que realmente possam agregar valor.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Propostas de ação selecionadas para implementação.
2. Propostas de melhoria.

Subpráticas

1. Analisar as propostas de ação e determinar suas prioridades.

Exemplos de critérios para priorização de propostas de ação:

- Implicações devido a defeitos não tratados.
- Custo de implementação de melhorias de processo para evitar os defeitos.
- Impactos esperados na qualidade.

2. Selecionar as propostas de ação a serem implementadas.
3. Criar itens de ação para implementar as propostas de ação.

Exemplos de informações fornecidas em um item de ação:

- Pessoa responsável por implementar o item de ação.
- Descrição das áreas afetadas pelo item de ação.
- Pessoas a serem mantidas informadas sobre o *status* do item de ação.
- Próxima data em que o *status* será revisado.
- Linha de raciocínio utilizada nas decisões mais importantes.
- Descrição de ações de implementação.
- Tempo e custo necessários para identificação e correção dos defeitos.
- Custo estimado decorrente do não tratamento do problema.

Para implementar as propostas de ação, as seguintes tarefas devem ser realizadas:

- Atribuir tarefas.
- Coordenar as pessoas que estão fazendo o trabalho.
- Revisar os resultados.
- Acompanhar os itens de ação até sua conclusão.

Experimentos podem ser realizados para mudanças especialmente complexas.

Exemplos de experimentos:

- Utilização de um processo modificado temporariamente.
- Utilização de uma nova ferramenta.

A responsabilidade pelo tratamento dos itens de ação pode ser atribuída a membros da equipe de análise de causa, membros da equipe do projeto ou outros membros da organização.

1. Identificar e remover defeitos similares que possam existir em outros processos e produtos de trabalho.
2. Identificar e documentar propostas de melhoria para o conjunto de processos padrão da organização.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para mais informações sobre seleção e implementação de propostas de melhoria para o conjunto de processos-padrão da organização.

SP 2.2 Avaliar Efeitos de Mudanças

Avaliar os efeitos das mudanças no desempenho do processo.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre análise de desempenho de processo e sobre criação de medidas de capacidade de processo para os processos selecionados.

Uma vez que o processo modificado é implantado no projeto, o efeito das mudanças deve ser verificado para reunir evidências de que a mudança do processo está corrigindo o problema e melhorando o desempenho.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Medidas de desempenho e de mudança de desempenho.

Subpráticas

1. Medir a mudança no desempenho do processo definido para o projeto conforme apropriado.

Esta subprática determina se as mudanças selecionadas influenciaram positivamente o desempenho de processo e em que grau.

Um exemplo de mudança no desempenho do processo de *design* definido para o projeto seria a mudança na densidade de defeitos na documentação do *design*, medida estatisticamente, em revisões por pares, antes e depois da melhoria ter sido implementada. Em um gráfico de controle estatístico de processo, essa mudança de desempenho seria representada por uma mudança na média.

2. Medir a capacidade do processo definido para o projeto conforme apropriado.

Esta subprática determina se as mudanças selecionadas influenciaram positivamente a capacidade do processo de alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo, como determinado pelas partes interessadas relevantes.

Um exemplo de mudança da capacidade do processo de *design* definido para o projeto seria uma mudança no desempenho do processo quanto à sua permanência dentro dos limites especificados. Essa mudança da capacidade pode ser medida estatisticamente pelo cálculo da variação da densidade de defeitos na documentação de *design*, como coletado em revisão por pares, antes e depois da melhoria ter sido implementada. Em um gráfico de controle estatístico de processo, essa mudança da capacidade seria representada pela diminuição dos limites de controle.

SP 2.3 Registrar Dados

Registrar dados de análise e resolução de causas para uso no projeto e na organização.

Os dados são registrados de forma que outros projetos e organizações possam realizar mudanças de processo apropriadas e alcançar resultados similares.

Registrar:

- Dados de defeitos e de outros problemas que foram analisados.
- Linha de raciocínio utilizada nas decisões.
- Propostas de ação resultantes de reuniões de análise de causa.
- Itens de ação resultantes de propostas de ação.
- Custo das atividades de análise e resolução.
- Medidas relativas às mudanças no desempenho do processo definido como resultado das soluções implementadas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros de análise e resolução de causas.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de análise e resolução de causas, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de análise e resolução de causas.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à identificação e ao tratamento sistemáticos das causas-raiz de defeitos e de outros problemas.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de análise e resolução de causas.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de análise e resolução de causas pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto. Esse plano difere das propostas de ação e dos planos de ação associados que estão descritos nas práticas específicas dessa área de processo. Ele deve tratar do

processo geral de análise e resolução de causas no âmbito do projeto e pode ser elaborado adaptando-se um dos processos-padrão mantido pela organização. Já as propostas de ação e os seus itens de ação tratam das atividades necessárias para remover uma causa-raiz específica.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de análise e resolução de causas, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Sistemas de banco de dados.
- Ferramentas para modelagem de processo.
- Pacotes de análise estatística.
- Ferramentas, métodos e técnicas de análise (por exemplo: diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, análise de Pareto, histogramas, estudos de capacidade de processo e gráficos de controle).

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de análise e resolução de causas, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de análise e resolução de causas conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Métodos de gestão da qualidade (por exemplo, análise de causa-raiz).

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de análise e resolução de causas sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Propostas de ação.
- Propostas de ação selecionadas para implementação.
- Registros de análise e resolução de causas.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de análise e resolução de causas conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Realização de análise de causa.
- Avaliação das propostas de ação.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de análise e resolução de causas em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados no monitoramento e controle:

- Número de causas-raiz removidas.
- Mudança no desempenho da qualidade ou dos processos decorrente de cada aplicação do processo de análise e resolução de causas.
- Cronograma de atividades para implementação de uma proposta de ação selecionada.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de análise e resolução de causas em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Determinação das causas de defeitos.
- Tratamento das causas de defeitos.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Propostas de ação selecionadas para implementação.
- Registros de análise e resolução de causas.

GP 2.10 Revisar Status com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de análise e resolução de causas com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para análise e resolução de causas.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de análise e resolução de causas, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Propostas de ação.
- Quantidades de propostas de ação que estão em aberto e por quanto tempo.
- Relatórios do *status* das propostas de ação.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de análise e resolução de causas, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocesso

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de análise e resolução de causas de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de análise e resolução de causas para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de análise e resolução de causas.

GESTÃO DE CONFIGURAÇÃO

Uma Área de Processo de Suporte do Nível de Maturidade 2

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Gestão de Configuração (CM) é fornecer subsídios para estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho, utilizando identificação de configuração, controle de configuração, balanço das atividades de configuração e auditorias de configuração.

Notas Introdutórias

A área de processo Gestão de Configuração envolve:

- Identificação da configuração de produtos de trabalho selecionados que compõem os *baselines* em determinados instantes.
- Controle de mudanças nos itens de configuração.
- *Build* de produtos de trabalho a partir do sistema de gestão de configuração ou fornecimento de especificações para fazê-lo.
- Manutenção da integridade dos *baselines*.
- Disponibilização do *status* e dos dados atuais de configuração para desenvolvedores, usuários finais e clientes.

Os produtos de trabalho colocados sob gestão de configuração incluem os produtos que são entregues ao cliente, produtos de trabalho internos selecionados, produtos adquiridos, ferramentas e outros itens que são utilizados para criar e descrever esses produtos de trabalho. (Veja a definição de “gestão de configuração” no Glossário).

É possível que produtos adquiridos tenham que ser colocados sob gestão de configuração tanto pelo fornecedor como pelo projeto. Recomenda-se que sejam estabelecidas cláusulas no contrato com fornecedores para a condução da gestão de configuração. E também que sejam estabelecidos e mantidos métodos para assegurar que os dados estejam completos e consistentes.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre estabelecimento e manutenção de contratos com fornecedores.

Exemplos de produtos de trabalho que podem ser colocados sob gestão de configuração:

- Planos.
- Descrições dos processos.
- Requisitos.
- Dados de *design*.
- Diagramas.
- Especificações de produto.
- Código.
- Compiladores.
- Arquivos de dados de produto.
- Publicações técnicas de produto.

A gestão de configuração de produtos de trabalho pode ser executada em vários níveis de granularidade. Os itens de configuração podem ser decompostos em componentes de configuração e unidades de configuração. Apenas o termo “item de configuração” é utilizado nesta área de processo. Portanto, nestas práticas, “item de configuração” pode ser entendido como um “componente de configuração” ou “unidade de configuração”, conforme apropriado. (Veja a definição de “item de configuração” no Glossário).

Os *baselines* constituem uma base estável para a evolução contínua dos itens de configuração.

Um exemplo de *baseline* é uma descrição de produto aprovada que inclui versões internamente consistentes de requisitos, de matrizes de rastreabilidade de requisitos, de *design*, de itens específicos da disciplina e de documentação para usuário final.

Os *baselines* são adicionados ao sistema de gestão de configuração à medida que são desenvolvidos. O *release* de produtos de trabalho feito a partir do sistema de gestão de configuração e as mudanças nos *baselines* são controlados e monitorados de forma sistemática por meio do controle de configuração, da gestão de mudanças e das funções de auditoria de configuração que compõem a gestão de configuração.

Esta área de processo aplica-se não somente à gestão de configuração em projetos, mas também à gestão de configuração dos produtos de trabalho da organização, tais como padrões, procedimentos e bibliotecas de reuso.

A gestão de configuração concentra-se no controle rigoroso dos aspectos gerenciais e técnicos dos produtos de trabalho, incluindo o sistema entregue.

Esta área de processo trata das práticas para a execução da função de gestão de configuração e é aplicável a todos os produtos de trabalho que são colocados sob gestão de configuração.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre elaboração de planos e de estrutura analítica de projeto (WBS), que podem ser úteis para determinar os itens de configuração.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre análise de desempenho e ações corretivas.

Relação de Metas e Práticas Específicas

SG 1 Estabelecer <i>Baselines</i>	
SP 1.1	Identificar Itens de Configuração
SP 1.2	Estabelecer um Sistema de Gestão de Configuração
SP 1.3	Criar ou Liberar <i>Baselines</i>
SG 2 Acompanhar e Controlar Mudanças	
SP 2.1	Acompanhar Solicitações de Mudança
SP 2.2	Controlar Itens de Configuração
SG 3 Estabelecer Integridade	
SP 3.1	Estabelecer Registros de Gestão de Configuração
SP 3.2	Executar Auditorias de Configuração

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Estabelecer *Baselines*

Os baselines dos produtos de trabalho identificados são estabelecidos.

Esta meta específica engloba as práticas específicas associadas ao estabelecimento de *baselines*. As práticas específicas da meta específica Acompanhar e Controlar Mudanças são utilizadas para manter os *baselines*. As práticas específicas da meta específica Estabelecer Integridade tratam de documentação e auditoria de integridade dos *baselines*.

SP 1.1 Identificar Itens de Configuração

Identificar os itens de configuração, componentes e produtos de trabalho relacionados a serem colocados sob gestão de configuração.

A identificação de configuração consiste da seleção, criação e especificação de:

- Produtos que serão entregues ao cliente.
- Produtos de trabalho internos selecionados.
- Produtos adquiridos.
- Ferramentas e outros bens de capital do ambiente de trabalho do projeto.
- Outros itens que são utilizados na criação e descrição desses produtos de trabalho.

Itens sob gestão de configuração incluem os documentos de especificação e de interfaces que definem os requisitos para o produto. Outros documentos, como resultados de testes, também podem ser incluídos, dependendo de sua criticidade para a definição do produto.

Um “item de configuração” é uma entidade selecionada para gestão de configuração, podendo ser composta por diversos produtos de trabalho relacionados que formam um *baseline*. Esse agrupamento lógico propicia facilidade de identificação e controle de acesso. Recomenda-se que a seleção de produtos de trabalho para gestão de configuração seja baseada em critérios estabelecidos durante o planejamento.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Itens de configuração identificados.

Subpráticas

1. Selecionar os itens de configuração e os produtos de trabalho que os compõem, com base em critérios documentados.

Exemplos de critérios para selecionar os itens de configuração quanto à adequação dos produtos de trabalho:

- Produtos de trabalho que podem ser utilizados por dois ou mais grupos.
- Produtos de trabalho que provavelmente serão alterados ao longo do tempo, seja devido a erros ou mudanças nos requisitos.
- Produtos de trabalho que são dependentes de outros, de tal forma que uma mudança em um deles implica em mudança nos outros.
- Produtos de trabalho críticos para o projeto.

Exemplos de produtos de trabalho que podem fazer parte de um item de configuração:

- Descrições dos processos.
- Requisitos.
- *Design*.
- Planos e procedimentos de teste.
- Resultados de testes.
- Descrições de interfaces.
- Diagramas.
- Código-fonte.
- Ferramentas (por exemplo, compiladores).

2. Atribuir identificadores únicos para os itens de configuração.
3. Especificar as características importantes de cada item de configuração.

Exemplos de características de itens de configuração incluem autor, tipo de arquivo ou de documento e linguagem de programação para os arquivos de código de software.

4. Especificar quando cada item de configuração é colocado sob gestão de configuração.

Exemplos de critérios para determinar quando os produtos de trabalho são colocados sob gestão de configuração:

- Fase do ciclo de vida do projeto.
- Quando o produto de trabalho estiver pronto para ser testado.
- Grau de controle desejado para o produto de trabalho.
- Limitações de custo e de prazo.
- Requisitos do cliente.

5. Identificar o responsável por cada item de configuração.

SP 1.2 Estabelecer um Sistema de Gestão de Configuração

Estabelecer e manter um sistema de gestão de configuração e de gestão de mudanças para controlar os produtos de trabalho.

Um sistema de gestão de configuração inclui o meio de armazenamento, os procedimentos e as ferramentas para acesso ao sistema de configuração.

Um sistema de gestão de mudanças inclui o meio de armazenamento, os procedimentos e as ferramentas para registro e acesso às solicitações de mudança.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Sistema de gestão de configuração com produtos de trabalho controlados.
2. Procedimentos de controle de acesso ao sistema de gestão de configuração.
3. Banco de dados de solicitações de mudança.

Subpráticas

1. Estabelecer um mecanismo para gerenciar vários níveis de controle de gestão de configuração.

O nível de controle geralmente é escolhido com base nos objetivos, riscos e recursos do projeto. Os níveis de controle podem variar com o ciclo de vida do projeto, tipo de sistema em desenvolvimento e requisitos específicos do projeto.

Exemplos de níveis de controle:

- Criação – controlado pelo autor.
- Engenharia – notificação às partes interessadas relevantes quando mudanças são feitas.
- Desenvolvimento – controle do CCB em nível mais baixo.
- Formal – controle do CCB em nível mais alto com envolvimento do cliente.

Níveis de controle podem variar desde um controle informal, que simplesmente acompanha as mudanças realizadas quando os itens de configuração estão sendo desenvolvidos, até um controle de configuração formal com *baselines*, que só podem sofrer mudanças de acordo com um processo formal de gestão de configuração.

2. Armazenar e recuperar itens de configuração em um sistema de gestão de configuração.

Exemplos de sistemas de gestão de configuração:

- Sistemas que são dinâmicos (ou do autor) contêm componentes que estão sendo criados ou revisados. Eles estão na área de trabalho do autor e são controlados por ele. Em um sistema dinâmico, os itens de configuração estão sob controle de versão.
- Sistemas-mestre (ou controlados) contêm os *baselines* atuais e mudanças realizadas nesses *baselines*. Em um sistema-mestre, os itens de configuração estão sob gestão configuração completa, conforme descrito nesta área de processo.
- Sistemas que são estáticos contêm arquivamento de diversos *baselines* liberados para uso. Sistemas estáticos estão sob gestão configuração completa, conforme descrito nesta área de processo.

3. Compartilhar e transferir itens de configuração entre os níveis de controle no sistema de gestão de configuração.
4. Armazenar e recuperar versões arquivadas de itens de configuração.
5. Armazenar, atualizar e recuperar registros de gestão de configuração.
6. Criar relatórios de gestão de configuração a partir do sistema de gestão de configuração.
7. Proteger o conteúdo do sistema de gestão de configuração.

Exemplos de funções de proteção do sistema de gestão de configuração:

- Backups e recuperação de arquivos de gestão de configuração.
- Armazenamento de arquivos de gestão de configuração.
- Recuperação a partir de erros de gestão de configuração.

8. Atualizar a estrutura de gestão de configuração, quando necessário.

SP 1.3 Criar ou Liberar *Baselines*

Criar ou liberar baselines para uso interno e para entrega ao cliente.

Um *baseline* é um conjunto de especificações ou de produtos de trabalho que tenham sido formalmente revistos, e que, a partir desse ponto de concordância entre os revisores, serve como base para desenvolvimento ou entrega posterior, só podendo ser modificados por meio de procedimentos de controle de mudança. Um *baseline* representa a atribuição de um identificador a um item de configuração ou a um conjunto de itens de configuração e entidades associadas. À medida que um produto evolui, vários *baselines* podem ser utilizados para controlar seu desenvolvimento e teste.

Extensão para Engenharia de Sistemas

Um conjunto usual de baselines inclui requisitos de sistema, requisitos de design no nível de elementos de sistema e definição do produto no final do desenvolvimento ou início da produção. Esses baselines, em geral, são respectivamente referidos como “baseline funcional”, “baseline alocado” e “baseline de produto”.

Extensão para Engenharia de Software

Um baseline de software pode ser um conjunto formado por requisitos, design, arquivos de código fonte e código executável associado, arquivos de build e documentação de usuário (entidades associadas) ao qual tenha sido atribuído um identificador único.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Baselines
2. Descrição dos *baselines*

Subpráticas

1. Obter autorização do Comitê de Controle de Configuração (CCB) antes de criar ou liberar *baselines* de itens de configuração.
2. Criar ou liberar *baselines* somente a partir de itens de configuração armazenados no sistema de gestão de configuração.
3. Documentar o conjunto de itens de configuração que estão contidos em um *baseline*.
4. Tornar prontamente disponível o conjunto atual de *baselines*.

SG 2 Acompanhar e Controlar Mudanças

As mudanças nos produtos de trabalho sob gestão de configuração são acompanhadas e controladas.

As práticas específicas desta meta específica são utilizadas para manter os *baselines*, após terem sido estabelecidos por meio das práticas específicas da meta específica Estabelecer *Baselines*.

SP 2.1 Acompanhar Solicitações de Mudança

Acompanhar as solicitações de mudança dos itens de configuração.

Solicitações de mudança tratam não só de requisitos novos ou modificados, mas também de falhas e de defeitos nos produtos de trabalho.

Solicitações de mudança são analisadas para determinar o impacto da mudança no produto de trabalho, nos produtos de trabalho relacionados, no cronograma e no orçamento.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Solicitações de mudança.

Subpráticas

1. Iniciar e registrar as solicitações de mudança no banco de dados de solicitações de mudança.
2. Analisar o impacto das mudanças e das correções propostas pelas solicitações de mudança.

Ao analisar mudanças, avaliar sua compatibilidade com todos os requisitos técnicos e de projeto.

Avaliar também os impactos em outras questões além daquelas diretamente relacionadas a requisitos de contrato ou de projeto. Mudanças em um item utilizado por vários produtos podem resolver uma questão crítica diretamente relacionada e, ao mesmo tempo, causar um problema em outras aplicações.

3. Revisar as solicitações de mudança que serão tratadas no próximo *baseline* com as partes interessadas relevantes e obter sua anuência.

Revisar a solicitação de mudança envolvendo participantes pertinentes. Registrar o encaminhamento de cada solicitação de mudança e a linha de raciocínio adotada na decisão, incluindo critérios de sucesso, um breve plano de ação, se apropriado, e as necessidades atendidas ou não pela mudança. Executar as ações associadas ao encaminhamento e relatar os resultados às partes interessadas relevantes.

4. Acompanhar o *status* das solicitações de mudança até sua conclusão.

As solicitações de mudança introduzidas no sistema precisam ser tratadas em tempo hábil e com eficiência. Uma vez processada a solicitação de mudança, é fundamental sua conclusão com a ação adequada e aprovada, tão logo seja possível. Ações deixadas em aberto resultam em listas de pendências maiores que o necessário, o que, por sua vez, gera confusão e agrega custos.

SP 2.2 Controlar Itens de Configuração

Controlar mudanças nos itens de configuração.

O controle sobre a configuração do *baseline* de produtos de trabalho é mantido e inclui o acompanhamento da configuração de cada item da

configuração, a aprovação de uma nova configuração, se necessário, e a atualização do *baseline*.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Histórico de alterações de itens de configuração.
2. *Baselines* arquivados.

Subpráticas

1. Controlar mudanças nos itens de configuração ao longo da vida do produto.
2. Obter autorização adequada antes de incorporar itens de configuração alterados ao sistema de gestão de configuração.

Por exemplo, a autorização pode vir do CCB, do gerente do projeto ou do cliente.

3. Realizar atividades de *check-in* e *check-out* de itens de configuração no sistema de gestão de configuração para incorporar as mudanças, de maneira que a correção e integridade dos itens de configuração sejam mantidas.

Exemplos de etapas de *check-in* e *check-out*:

- Confirmar se as atualizações foram autorizadas.
- Atualizar os itens de configuração.
- Arquivar o *baseline* substituído e recuperar o novo *baseline*.

4. Realizar revisões para assegurar que as mudanças não causaram efeitos indesejáveis nos *baselines* (por exemplo, assegurar que as mudanças não comprometeram a segurança física ou a segurança lógica do sistema).
5. Registrar as mudanças nos itens de configuração e os motivos das mudanças, conforme apropriado.

Quando uma mudança proposta para o produto de trabalho é aceita, define-se um prazo para incorporação da mudança no produto de trabalho e em outras áreas afetadas.

Mecanismos de controle de configuração podem ser adaptados para as diversas categorias de mudanças. Por exemplo, as condições para aprovação podem ser menos rigorosas para mudanças de componentes que não afetem outros componentes.

Itens de configuração modificados são liberados após revisão e aprovação das mudanças de configuração. As mudanças não são oficiais até que sejam liberadas.

SG 3 Estabelecer Integridade

A integridade dos baselines é estabelecida e mantida.

A integridade dos *baselines*, estabelecida pelos processos associados à meta específica Estabelecer *Baselines* e mantida pelos processos

associados à meta específica Acompanhar e Controlar Mudanças, é garantida pelas práticas específicas desta meta específica.

SP 3.1 Estabelecer Registros de Gestão de Configuração

Estabelecer e manter registros que descrevem os itens de configuração.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Histórico de alterações de itens de configuração.
2. Registro (*log*) de alterações.
3. Cópia das solicitações de mudança.
4. *Status* de itens de configuração.
5. Diferenças entre os *baselines*.

Subpráticas

1. Registrar ações de gestão de configuração com nível suficiente de detalhe, de forma que o conteúdo e o *status* de cada item de configuração seja conhecido e que versões anteriores possam ser recuperadas.
2. Assegurar que as partes interessadas relevantes tenham acesso ao *status* dos itens de configuração e conhecimento dele.

Exemplos de atividades para comunicação do *status* de configuração:

- Fornecer permissões de acesso a usuários finais autorizados.
- Tornar disponíveis cópias de *baselines* para usuários finais autorizados.

3. Especificar a última versão dos *baselines*.
4. Identificar a versão dos itens de configuração que constituem um *baseline* específico.
5. Descrever as diferenças entre *baselines* sucessivos.
6. Atualizar o *status* e o histórico (isto é, mudanças e outras ações) de cada item de configuração, conforme necessário.

SP 3.2 Executar Auditorias de Configuração

Executar auditorias de configuração para manter a integridade dos baselines.

As auditorias de configuração confirmam se *baselines* e documentações resultantes estão de acordo com o padrão ou requisito especificados. É recomendável armazenar os resultados das auditorias de forma apropriada. (Veja a definição de “auditoria de configuração” no Glossário).

Exemplos de tipos de auditoria:

- Auditorias de Configuração Funcional (*Functional Configuration Audits – FCA*) – Auditorias conduzidas para verificar se as características funcionais de um item de configuração, tal qual testadas, satisfazem aos requisitos especificados na documentação de *baseline* funcional e se a documentação operacional e de suporte está completa e satisfatória.
- Auditorias de Configuração Física (*Physical Configuration Audit – PCA*) – Auditorias conduzidas para verificar se o item de configuração, tal qual construído, está em conformidade com a documentação técnica que o define.
- Auditorias de Gestão de Configuração – Auditorias conduzidas para confirmar se os registros de gestão de configuração e se os itens de configuração estão completos, consistentes e precisos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados de auditorias de configuração.
2. Itens de ação.

Subpráticas

1. Avaliar a integridade dos *baselines*.
2. Confirmar se os registros de gestão de configuração identificam corretamente dos itens de configuração.
3. Revisar a estrutura e a integridade dos itens no sistema de gestão de configuração.
4. Confirmar a completude e correção dos itens no sistema de gestão de configuração.

Completude e correção do conteúdo são baseadas nos requisitos documentados no plano e no encaminhamento dado às solicitações de mudança aprovadas.

5. Confirmar a conformidade com padrões e procedimentos aplicáveis de gestão de configuração.
6. Acompanhar os itens de ação da auditoria até sua conclusão.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de gestão de configuração, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de gestão de configuração.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação ao estabelecimento e à manutenção de *baselines*, ao acompanhamento e controle de mudanças nos produtos de trabalho (sob gestão de configuração), e ao estabelecimento e à manutenção da integridade dos *baselines*.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para execução do processo de gestão de configuração.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de gestão de configuração pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento do Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de gestão de configuração, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas para gestão de configuração.
- Ferramentas de gestão de dados.
- Ferramentas de arquivamento e reprodução.
- Programas de banco de dados.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de gestão de configuração, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de gestão de configuração conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Papéis, responsabilidades e autoridade da equipe de gestão de configuração.
- Padrões, procedimentos e métodos de gestão de configuração.
- Sistema de biblioteca de configurações.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de gestão de configuração sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.6 e a área de processo Gestão de Configuração.

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Listas de acesso.
- Relatórios de *status* das mudanças.
- Banco de dados de solicitações de mudança.
- Atas de reunião do CCB.
- *Baselines* arquivadas.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de gestão de configuração conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de *baselines*.
- Revisão dos relatórios do sistema de gestão de configuração e solução de questões críticas.
- Análise do impacto das mudanças nos itens de configuração.
- Execução de auditorias de configuração.
- Revisão dos resultados das auditorias de configuração.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de gestão de configuração em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de mudanças nos itens de configuração.
- Número de auditorias de configuração realizadas.
- Cronograma do CCB ou das atividades de auditoria.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de gestão de configuração em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecimento de *baselines*.
- Acompanhamento e controle de mudanças.
- Estabelecimento e manutenção da integridade dos *baselines*.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- *Baselines* arquivados.
- Banco de dados de solicitações de mudança.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de gestão de configuração com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 e suas práticas não se aplicam na classificação do nível de maturidade 2, mas se aplicam na classificação do nível de maturidade 3 e superiores.

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para gestão de configuração.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de gestão de configuração, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Tendências do *status* dos itens de configuração.
- Resultados de auditorias de configuração.
- Relatórios sobre o tempo de tratamento das solicitações de mudança.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de gestão de configuração, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

Apenas para Representação Contínua

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de gestão de configuração de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de gestão de configuração para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de gestão de configuração.

ANÁLISE E TOMADA DE DECISÕES

Uma Área de Processo de Suporte do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Análise e Tomada de Decisões (DAR) é fornecer subsídios para tomar decisões com base em um processo formal para avaliação de alternativas identificadas em relação a critérios estabelecidos.

Notas Introdutórias

A área de processo Análise e Tomada de Decisões envolve o estabelecimento de diretrizes para determinar quais questões críticas devem ser submetidas a um processo formal para avaliação de alternativas e a aplicação desse processo nessas questões.

Um processo formal para avaliação de alternativas é uma abordagem estruturada que visa avaliar soluções alternativas em relação a critérios estabelecidos a fim de recomendar uma delas. Ele envolve as seguintes ações:

- Estabelecer critérios para avaliar alternativas.
- Identificar soluções alternativas.
- Selecionar métodos para avaliar alternativas.
- Avaliar soluções alternativas utilizando critérios e métodos estabelecidos.
- Selecionar soluções recomendadas dentre as alternativas, com base nos critérios de avaliação.

Em vez da frase “soluções alternativas para tratar questões críticas”, sempre que necessário, será utilizada uma das seguintes expressões: “soluções alternativas” ou “alternativas”.

Um processo formal para avaliação de alternativas reduz a subjetividade das decisões e aumenta a probabilidade de selecionar uma solução que satisfaça às necessidades das partes interessadas relevantes.

Embora a principal aplicação dessa área de processo seja para questões técnicas, os processos formais para avaliação de alternativas também podem ser aplicados a muitas questões não técnicas, especialmente quando um projeto está sendo planejado. Questões críticas que admitem várias soluções alternativas e vários critérios de avaliação são candidatas naturais ao uso de um processo formal para avaliação de alternativas.

Análises de alternativas para aquisição de equipamento ou software são exemplos típicos de processos formais para avaliação de alternativas.

Durante o planejamento, podem-se identificar questões críticas que necessitem de um processo formal para avaliação de alternativas. Por exemplo: seleção entre alternativas de arquitetura ou de *design*, uso de componentes reusáveis ou de componentes comerciais de prateleira (*commercial off-the-shelf* – COTS), seleção de fornecedor, ambientes de suporte ao desenvolvimento ou às ferramentas associadas, ambientes de teste, alternativas de entrega, logística e produção. Um processo formal para avaliação de alternativas também pode ser utilizado para tomada de decisões quanto a: desenvolver ou adquirir (*make-or-buy*), elaborar processos de manufatura, selecionar locais de distribuição, dentre outras.

Diretrizes são criadas para auxiliar na decisão de quando utilizar processos formais para avaliação de alternativas visando tratar imprevistos. Frequentemente as diretrizes sugerem o uso de processos formais para avaliação de alternativas quando as questões críticas estão associadas a riscos de médio ou alto impacto ou quando elas afetam a capacidade de alcançar os objetivos de projeto.

Os processos formais para avaliação de alternativas podem variar em grau de formalismo, tipo de critérios e métodos empregados. Decisões menos formais podem ser analisadas em poucas horas, com uso de poucos critérios (por exemplo, eficácia e custos de implementação), resultando em um relatório de uma ou duas páginas. Decisões mais formais podem demandar planos separados, meses de trabalho, reuniões para elaborar e aprovar critérios, simulações, protótipos, pilotos e documentos extensos.

Em um processo formal para avaliação de alternativas, podem ser utilizados tanto critérios numéricos, que utilizam pesos para refletir sua importância relativa, quanto critérios não numéricos, que utilizam uma escala de classificação mais subjetiva (por exemplo: alto, médio ou baixo). Decisões mais formais podem requerer uma análise de alternativas completa.

Um processo formal para avaliação de alternativas identifica e avalia soluções alternativas. A seleção de uma solução pode envolver a iteração das atividades de identificação e avaliação. Assim, partes de alternativas identificadas podem ser combinadas, tecnologias emergentes podem modificar as alternativas e a situação de negócio dos fornecedores pode se alterar durante o período de avaliação.

Uma alternativa recomendada é acompanhada pela documentação dos métodos selecionados, critérios e alternativas e pela linha de raciocínio utilizada para a recomendação. A documentação é distribuída às partes interessadas relevantes e fornece um registro do processo formal para avaliação de alternativas e da linha de raciocínio utilizada, ambos úteis para outros projetos em situações semelhantes.

Nem todas as decisões tomadas ao longo da vida do projeto envolvem o uso de um processo formal para avaliação de alternativas. Como já mencionado, recomenda-se estabelecer diretrizes para determinar quais questões críticas estariam sujeitas a um processo formal para avaliação de alternativas.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre planejamento geral de projetos.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre estabelecimento do processo definido para o projeto. O processo definido para o projeto inclui um processo formal para avaliação de alternativas para cada questão crítica selecionada e incorpora o uso de diretrizes para aplicação de um processo formal para avaliação de alternativas a situações inesperadas.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e mitigação de riscos. Um processo formal para avaliação de alternativas é frequentemente utilizado para tratar riscos identificados como médios ou altos. As soluções selecionadas geralmente afetam os planos de mitigação de riscos.

Relação de Metas e Práticas Específicas

SG 1 Avaliar Alternativas

- SP 1.1 Estabelecer Diretrizes para Análise e Decisão
- SP 1.2 Estabelecer Critérios de Avaliação
- SP 1.3 Identificar Soluções Alternativas
- SP 1.4 Selecionar Métodos de Avaliação
- SP 1.5 Avaliar Alternativas
- SP 1.6 Selecionar Soluções

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Avaliar Alternativas

As decisões são baseadas em uma avaliação de alternativas que utiliza critérios estabelecidos.

A qualquer momento, podem ser identificadas questões críticas que necessitem de um processo formal para avaliação de alternativas. Recomenda-se que o objetivo seja identificar tais questões tão cedo quanto possível para maximizar o tempo disponível para resolvê-las.

SP 1.1 Estabelecer Diretrizes para Análise e Decisão

Estabelecer e manter diretrizes para determinar quais questões críticas estão sujeitas a um processo formal para avaliação de alternativas.

Nem toda decisão tem importância que justifique um processo formal para avaliação de alternativas. Sem uma orientação explícita, a escolha entre o trivial e o realmente importante torna-se subjetiva. A importância de uma decisão depende do projeto e das circunstâncias, sendo determinada pelas diretrizes estabelecidas.

Geralmente, diretrizes para determinar quando deve ser utilizado um processo formal para avaliação de alternativas incluem as seguintes condições:

- Quando a decisão está diretamente relacionada a tópicos considerados de médio ou alto risco.
- Quando a decisão está relacionada a mudanças de produtos de trabalho sob gestão de configuração.
- Quando a decisão causa atrasos no cronograma acima de certa porcentagem ou maiores que determinados períodos de tempo.
- Quando a decisão afeta a capacidade de alcançar os objetivos do projeto.
- Quando os custos do processo formal para avaliação de alternativas são razoáveis em relação ao impacto da decisão.
- Quando existe uma obrigação legal durante uma solicitação de informações para aquisição.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre a determinação de quais questões críticas estão associadas a riscos de médio ou alto impacto.

Exemplos de situações de uso de um processo formal para avaliação de alternativas:

- Em decisões que envolvem compra de materiais, em que 20% de suas peças e partes representam 80% do custo total.
- Em decisões de *design* ou implementação quando falhas técnicas de desempenho podem causar uma falha catastrófica (por exemplo, segurança de um item de voo).
- Em decisões com o potencial de reduzir significativamente fatores como: risco de *design*, mudanças de engenharia (*engineering changes*), tempo de ciclo (*cycle time*), tempo de resposta, custos de produção (por exemplo, usar modelos de litografia para avaliar forma e capacidade de adequação antes da liberação de diagramas de engenharia (*engineering drawings* e *builds* para produção).

Produtos de Trabalho Típicos

1. Diretrizes para identificação de situações em que deve ser aplicado um processo formal para avaliação de alternativas.

Subpráticas

1. Estabelecer diretrizes.
2. Incorporar o uso das diretrizes no processo definido conforme apropriado.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre estabelecimento do processo definido para o projeto.

SP 1.2 Estabelecer Critérios de Avaliação

Estabelecer e manter critérios para avaliar as alternativas e para classificá-los de forma relativa.

Critérios de avaliação fornecem as bases para avaliar soluções alternativas. Eles são ordenados de tal forma que aqueles mais bem colocados exerçam maior influência na avaliação.

Essa área de processo é mencionada diretamente em muitas outras áreas de processo no modelo, mas há outros contextos em que um processo formal para avaliação de alternativas pode ser utilizado. Portanto, em algumas situações, os critérios podem ter sido definidos como parte de outro processo. Essa prática específica não sugere uma segunda elaboração de critérios.

Documentar critérios de avaliação para minimizar a possibilidade de contestação das decisões ou para evitar que as razões que fundamentaram a tomada de decisão sejam esquecidas. Decisões tomadas com base em critérios definidos e estabelecidos de forma explícita promovem adesão e comprometimento (*buy-in*) mais facilmente aceitos pelas partes interessadas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Critérios de avaliação documentados.
2. Classificação da importância dos critérios.

Subpráticas

1. Definir os critérios para avaliar soluções alternativas.

Recomenda-se que os critérios sejam rastreáveis em relação a requisitos, cenários, hipóteses de *business case*, objetivos estratégicos ou a outras fontes documentadas. Tipos de critérios a considerar:

- Limitações da tecnologia.
- Impacto ambiental.
- Riscos.
- Custo total de propriedade e de ciclo de vida.

2. Definir o intervalo e a escala para classificação dos critérios de avaliação.

Escala de importância relativa para critérios de avaliação podem ser estabelecidas por meio de valores não numéricos ou por meio de fórmulas que relacionem parâmetros de avaliação com pesos numéricos.

3. Classificar os critérios.

Os critérios são classificados de acordo com o intervalo e com a escala definidos, para refletir as necessidades, os objetivos e as prioridades das partes interessadas relevantes.

4. Avaliar os critérios e sua importância relativa.
5. Aprimorar os critérios de avaliação para melhorar sua validade.
6. Documentar a linha de raciocínio empregada para selecionar e rejeitar os critérios de avaliação.

A documentação dos critérios de seleção e da linha de raciocínio empregados pode ser necessária para justificar soluções, para futuro uso ou referência.

SP 1.3 Identificar Soluções Alternativas

Identificar soluções alternativas para tratar questões críticas.

O conjunto de alternativas pode ser expandido a partir do envolvimento de outras partes interessadas. A diversidade de suas habilidades e experiências pode ajudar as equipes na identificação e no tratamento de hipóteses, restrições e tendências. Sessões de *brainstorming* podem estimular o surgimento de alternativas inovadoras, graças à rapidez das interações e *feedback*. Podem ocorrer situações em que o número de soluções candidatas para análise não seja suficiente. À medida que a análise prossegue, recomenda-se que outras alternativas sejam adicionadas à lista de soluções candidatas. Quanto mais cedo mais alternativas forem geradas e consideradas no processo de Análise e Tomada de Decisões, maior será a probabilidade de que seja tomada uma decisão aceitável e de que as suas consequências sejam compreendidas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Alternativas identificadas.

Subpráticas

1. Realizar pesquisa bibliográfica.

Uma pesquisa bibliográfica pode revelar o que outras pessoas têm feito, na organização ou fora dela. Ela pode também proporcionar um entendimento mais profundo do problema, das alternativas a serem consideradas, das dificuldades de implementação, das análises de alternativas existentes e das lições aprendidas em decisões similares.

2. Identificar alternativas a serem consideradas além das que podem ser sugeridas pela própria questão crítica.

Crítérios de avaliação constituem um ponto de partida efetivo para identificação de alternativas. Eles identificam as prioridades das partes interessadas relevantes e a importância de desafios técnicos, logísticos, entre outros.

A combinação de atributos importantes das alternativas existentes pode gerar alternativas adicionais e, às vezes, até melhores.

Solicite alternativas às partes interessadas relevantes. Sessões de *brainstorming*, entrevistas e grupos de trabalho podem contribuir de maneira efetiva na concepção de alternativas.

3. Documentar as alternativas propostas.

SP 1.4 Selecionar Métodos de Avaliação

Selecionar os métodos de avaliação.

Métodos para avaliar soluções alternativas em relação a critérios estabelecidos podem englobar desde simulações até o uso de modelos probabilísticos e teoria de decisão. Esses métodos precisam ser cuidadosamente selecionados. Recomenda-se que o nível de detalhe de

um método seja proporcional a custo, prazo, desempenho e impacto dos riscos.

Embora muitos problemas possam ser tratados com apenas um método de avaliação, alguns podem requerer a aplicação de múltiplos métodos. Por exemplo, simulações podem complementar uma análise de alternativas para determinar a melhor alternativa de *design* que satisfaça a um dado critério.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Métodos de avaliação selecionados.

Subpráticas

1. Selecionar os métodos com base no objetivo da análise de uma decisão e na disponibilidade das informações utilizadas para dar suporte ao método.

Por exemplo, os métodos utilizados para avaliar uma solução quando os requisitos não estão bem definidos podem ser diferentes de métodos utilizados quando os requisitos estão bem definidos.

Exemplos de métodos típicos de avaliação:

- Modelagem e simulação.
 - Análise com foco em engenharia.
 - Análise com foco em manufatura.
 - Análise de custo.
 - Análise de oportunidade de negócio.
 - Pesquisas.
 - Extrapolações com base na experiência no campo de aplicação e em protótipos.
 - Revisões e comentários do usuário.
 - Teste.
 - Julgamento feito por um especialista ou grupo de especialistas (por exemplo, Método Delphi).
2. Selecionar métodos de avaliação com base na sua capacidade de se concentrar nas questões em análise sem ser excessivamente influenciados por questões secundárias.

Resultados de simulações podem ser distorcidos por atividades que não estejam diretamente relacionadas com a questão em análise.

3. Determinar as medidas necessárias para dar suporte ao método de avaliação.

Considerar o impacto no custo, prazo, desempenho e nos riscos.

SP 1.5 Avaliar Alternativas

Avaliar as soluções alternativas utilizando os critérios e os métodos estabelecidos.

A avaliação de soluções alternativas envolve análise, discussão e revisão. Às vezes, são necessários ciclos iterativos de análise. Para embasar as pontuações e conclusões, podem ser necessárias atividades adicionais de análise, experimentação, prototipação, simulação e realização de pilotos.

Frequentemente, a importância relativa dos critérios é imprecisa e o efeito global na solução não é aparente, até que a análise seja realizada. Em casos nos quais as pontuações obtidas pelas alternativas sejam muito próximas, a melhor escolha entre as possíveis soluções pode não ficar evidente. Nesses casos, recomenda-se a discussão e o questionamento dos critérios e das hipóteses assumidas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados de avaliações.

Subpráticas

1. Avaliar as soluções alternativas propostas utilizando os critérios de avaliação estabelecidos e os métodos selecionados.
2. Avaliar as hipóteses relacionadas aos critérios de avaliação e a evidência que substantia as hipóteses.
3. Avaliar se a incerteza dos valores das soluções alternativas afeta a avaliação e tratar o fato conforme apropriado.

Por exemplo, se a pontuação pode variar entre dois valores, essa variação é significativa para fazer diferença no conjunto final de soluções? A variação na pontuação representa um risco alto? Para tratar essas questões, podem ser realizadas simulações, estudos adicionais ou modificações dos critérios de avaliação, dentre outras possibilidades.

4. Realizar simulações, modelagens, protótipos e pilotos para exercitar os critérios, métodos de avaliação e as soluções alternativas, conforme necessário.

A validade das soluções pode ser questionada devido a critérios não testados, sua importância relativa, e dados ou funções de suporte. Os critérios, suas escalas e prioridades podem ser testados por meio de experimentos em um conjunto de alternativas. Esses experimentos, realizados com o objetivo de selecionar um conjunto de critérios, permitem a avaliação dos impactos cumulativos dos critérios em uma solução. Se esses experimentos revelarem problemas, devem-se considerar outros critérios ou alternativas para evitar situações tendenciosas.

5. Considerar novas soluções alternativas, novos critérios ou métodos caso as alternativas propostas não funcionem bem. Repetir as avaliações até que as alternativas estejam adequadas.
6. Documentar os resultados da avaliação.

Documentar a linha de raciocínio que levou à mudança em critérios e à incorporação de novos métodos ou alternativas. Documentar também resultados de avaliações intermediárias.

SP 1.6 Selecionar Soluções

Selecionar as soluções dentre as alternativas, com base nos critérios de avaliação.

A seleção das soluções envolve a ponderação dos resultados da avaliação de alternativas. Os riscos associados à implementação das soluções devem ser considerados.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Soluções recomendadas para tratar significativas questões críticas.

Subpráticas

1. Avaliar os riscos associados à implementação da solução recomendada.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e gestão de riscos.

Frequentemente, decisões precisam ser tomadas mesmo com informações incompletas, o que pode envolver riscos importantes associados à decisão.

Quando é necessário tomar decisões de acordo com determinado cronograma, pode não haver tempo e recursos disponíveis para coletar todas as informações necessárias. Essas decisões arriscadas, tomadas com base em informações incompletas, podem precisar de novas análises. Recomenda-se que riscos identificados sejam monitorados.

2. Documentar os resultados e a linha de raciocínio associados à solução recomendada.

É importante registrar tanto o motivo da escolha da solução como o motivo da rejeição das demais.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de análise e tomada de decisões, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

Apenas para Representação Contínua

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de análise e tomada de decisões.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à análise de possíveis decisões utilizando um processo formal para avaliação de alternativas identificadas de acordo com critérios estabelecidos. Recomenda-se que a política também oriente sobre quais decisões devem ser submetidas a um processo formal para avaliação de alternativas.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de análise e tomada de decisões.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de análise e tomada de decisões pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de análise e tomada de decisões, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Simuladores e ferramentas de modelagem.
- Ferramentas de prototipação.
- Ferramentas para realização de pesquisa.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de análise e tomada de decisões, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de análise e tomada de decisões conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Análise de decisão formal.
- Métodos para avaliação de soluções alternativas em relação a critérios.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de análise e tomada de decisões sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Diretrizes para identificação de situações em que deve ser aplicado um processo formal para avaliação de alternativas.
- Relatórios de avaliação contendo soluções recomendadas.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de análise e tomada de decisões conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de diretrizes para identificação de quais questões críticas devem ser submetidas a um processo formal para avaliação de alternativas.
- Estabelecimento de critérios de avaliação.
- Identificação e avaliação de alternativas.
- Seleção de métodos de avaliação.
- Seleção de soluções.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de análise e tomada de decisões em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Relação custo-benefício de se usar processos formais para avaliação de alternativas.
- Prazo para execução de uma análise de alternativas.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de análise e tomada de decisões em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Avaliação de alternativas utilizando critérios e métodos estabelecidos.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Diretrizes para identificação de situações em que deve ser aplicado um processo formal para avaliação de alternativas.
- Relatórios de avaliação contendo soluções recomendadas.

GP 2.10 Revisar Status com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de análise e tomada de decisões com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para análise e tomada de decisões.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de análise e tomada de decisões, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Número de alternativas consideradas.
- Resultados de avaliações.
- Soluções recomendadas para tratar significativas questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de análise e tomada de decisões, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de análise e tomada de decisões de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de análise e tomada de decisões para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de análise e tomada de decisões.

GESTÃO INTEGRADA DE PROJETO +IPPD

Uma Área de Processo de Gestão de Projeto do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Gestão Integrada de Projeto (IPM) é fornecer subsídios para estabelecer e gerenciar o projeto e o envolvimento das partes interessadas relevantes de acordo com um processo definido e integrado que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização.

Complemento para IPPD

Para IPPD, a Gestão Integrada de Projeto +IPPD também inclui o estabelecimento de uma visão compartilhada para o projeto e a formação de equipes integradas que cumprirão os objetivos do projeto.

Notas Introdutórias

A Gestão Integrada de Projeto envolve:

- Estabelecer o processo definido para o projeto no *startup* do projeto a partir da adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.
- Gerenciar o projeto utilizando o processo definido para o projeto.
- Estabelecer o ambiente de trabalho para o projeto com base nos padrões de ambiente de trabalho da organização.
- Utilizar os ativos de processo da organização e contribuir para sua melhoria.
- Permitir que as preocupações das partes interessadas relevantes sejam identificadas, consideradas e, quando apropriado, tratadas durante o desenvolvimento do produto.
- Assegurar que as partes interessadas relevantes executem suas tarefas de forma coordenada e em tempo hábil (1) para tratar de requisitos de produto e requisitos de componente de produto, planos, objetivos, problemas e riscos; (2) para cumprir seus compromissos; e (3) para identificar, acompanhar e solucionar questões críticas sobre coordenação.

Complemento para IPPD

Gestão Integrada de Projeto +IPPD também envolve:

- Estabelecimento de uma visão compartilhada para o projeto.
- Estabelecimento de equipes integradas incumbidas de alcançar os objetivos do projeto.

O processo definido e integrado, que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização, é denominado “processo definido para o projeto”.

A gestão de esforço, custo, prazo, composição da equipe, riscos e outros fatores do projeto, está vinculada a atividades do processo definido para o projeto. A implementação e gestão do processo definido para o projeto são geralmente descritas no plano de projeto. Algumas atividades podem ser tratadas em outros planos que afetam o projeto, tais como a estratégia para gestão de riscos e os planos de garantia da qualidade e de gestão de configuração.

Uma vez que o processo definido para cada projeto é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização, a variabilidade entre projetos geralmente se reduz, e os projetos podem compartilhar mais facilmente os ativos de processo, os dados e as lições aprendidas.

Esta área de processo também trata da coordenação de todas as atividades associadas ao projeto, tais como:

- Atividades de desenvolvimento (por exemplo: desenvolvimento de requisitos, *design* e verificação).
- Atividades associadas a serviços (por exemplo: entrega, *help desk*, operações e contato com o cliente).
- Atividades associadas a aquisições (por exemplo: solicitação de informações para aquisição, monitoramento de contrato e transferência para operação).
- Atividades de suporte (por exemplo, gestão de configuração, documentação, *marketing* e treinamento).

As interfaces de trabalho e as interações entre as partes interessadas relevantes internas e externas ao projeto são planejadas e gerenciadas para assegurar a qualidade e a integridade do produto como um todo. Quando apropriado, as partes interessadas relevantes participam do estabelecimento do processo definido para o projeto e da elaboração do plano de projeto. Revisões e troca de informações são realizadas regularmente com as partes interessadas relevantes para assegurar que questões críticas sobre coordenação recebam atenção adequada e que todos os envolvidos com o projeto estejam devidamente informados do *status*, dos planos e das atividades. (Veja a definição da expressão “partes interessadas relevantes” no Glossário). No estabelecimento do processo definido para o projeto, interfaces formais são criadas quando necessário para assegurar que ocorram coordenação e colaboração adequadas.

Esta área de processo aplica-se a quaisquer estruturas organizacionais, incluindo projetos que são estruturados em organizações funcionais¹⁶, matriciais, ou que são constituídos por equipes integradas. Recomenda-se que a terminologia seja interpretada de acordo com a estrutura organizacional vigente.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre planejamento de projeto, como a identificação das partes interessadas relevantes e seu envolvimento apropriado no projeto.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento e controle de projeto.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre revisão por pares.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre ativos de processo da organização e padrões de ambiente de trabalho.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre definição de um processo para medir e analisar processos.

Complemento para IPPD

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização +IPPD para mais informações sobre criação de regras e diretrizes organizacionais para IPPD.

¹⁶ NT: "Organização funcional": termo utilizado nas publicações do PMI no Brasil, para "line organization".

Relação de Metas e Práticas Específicas

SG 1 Utilizar o Processo Definido para o Projeto

- SP 1.1 Estabelecer o Processo Definido para o Projeto
- SP 1.2 Utilizar os Ativos de Processo da Organização para Planejar as Atividades do Projeto
- SP 1.3 Estabelecer o Ambiente de Trabalho do Projeto
- SP 1.4 Integrar Planos
- SP 1.5 Gerenciar o Projeto Utilizando Planos Integrados
- SP 1.6 Contribuir para os Ativos de Processo da Organização

SG 2 Coordenar e Colaborar com as Partes Interessadas Relevantes

- SP 2.1 Gerenciar o Envolvimento das Partes Interessadas
- SP 2.2 Gerenciar Dependências
- SP 2.3 Solucionar Questões Críticas de Coordenação

Complemento para IPPD

SG 3 Aplicar Princípios de IPPD

- SP 3.1 Estabelecer a Visão Compartilhada do Projeto
- SP 3.2 Estabelecer a Estrutura da Equipe Integrada
- SP 3.3 Alocar Requisitos às Equipes Integradas
- SP 3.4 Estabelecer Equipes Integradas
- SP 3.5 Assegurar a Colaboração de Equipes que Interagem entre Si

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Utilizar o Processo Definido para o Projeto

O projeto é conduzido com a utilização de um processo definido que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização.

O processo definido para o projeto deve incluir todos os processos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização necessários para aquisição, desenvolvimento e manutenção do produto. Os processos de ciclo de vida relacionados ao produto, tais como os de manufatura e de suporte, são desenvolvidos em paralelo com o produto.

SP 1.1 Estabelecer o Processo Definido para o Projeto

Estabelecer e manter o processo definido para o projeto desde o startup até o fim do projeto

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre os ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre necessidades e objetivos dos processos da organização e sobre implantação do conjunto de processos-padrão da organização nos projetos.

O processo definido para o projeto consiste de processos definidos que formam um ciclo de vida integrado e coerente para o projeto.

Complemento para IPPD

O processo definido para o projeto apoia IPPD com processos que:

- Tornam o ambiente de gestão integrada de projeto mais favorável para equipes que trabalham de forma distribuída ou não.
- Selecionam a estrutura da equipe integrada do projeto.
- Alocam uma quantidade limitada de recursos humanos.
- Implementam comunicação entre equipes integradas.

Recomenda-se que o processo definido para o projeto satisfaça às necessidades contratuais e operacionais, às oportunidades e às restrições do projeto. Um processo definido é elaborado visando a melhor adequação às necessidades do projeto e baseia-se em:

- Requisitos do cliente.
- Requisitos de produto e de componente de produto.
- Compromissos.
- Necessidades e objetivos do processo da organização.
- Conjunto de processos-padrão da organização e diretrizes para adaptação.
- Ambiente operacional.
- Ambiente de negócio.

O estabelecimento do processo definido no *startup* do projeto contribui para assegurar que a equipe do projeto e as partes interessadas implementem um conjunto de atividades necessárias para estabelecer, de forma eficiente, um conjunto inicial de requisitos e planos para o projeto. À medida que o projeto avança, a descrição do processo definido para o projeto é refinada e atualizada para melhor satisfazer aos requisitos do projeto e às necessidades e objetivos de processo da organização. Além disso, à medida que os processos-padrão da organização são alterados, pode ser necessário atualizar o processo definido para o projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. O processo definido para o projeto.

Subpráticas

1. Selecionar um modelo de ciclo de vida dentre os disponíveis nos ativos de processo da organização.

Exemplos de características de projeto que podem afetar a seleção dos modelos de ciclo de vida:

- Tamanho do projeto.
- Experiência e familiaridade da equipe com a implementação do processo.
- Restrições, tais como tempo de ciclo (*cycle time*) e níveis aceitáveis de defeito.

2. Selecionar os processos-padrão mais apropriados às necessidades do projeto, a partir do conjunto de processos-padrão da organização.

3. Adaptar o conjunto de processos-padrão da organização e outros ativos de processos da organização, de acordo com as diretrizes para adaptação, a fim de estabelecer o processo definido para o projeto.

Às vezes, os modelos de ciclo de vida e processos-padrão disponíveis são inadequados para atender às necessidades específicas do projeto. Em outras situações, o projeto é incapaz de gerar as medidas ou os produtos de trabalho requeridos. Nesses casos, é necessária uma aprovação para o projeto se desviar do padrão exigido pela organização. Para isso, devem ser utilizadas dispensas.

4. Utilizar outros artefatos da biblioteca de ativos de processo da organização conforme apropriado.

Exemplos de outros artefatos:

- Documentos sobre lições aprendidas.
- *Templates*.
- Exemplos de documentos.
- Modelos de estimativas.

5. Documentar o processo definido para o projeto.

O processo definido para o projeto abrange todas as atividades do projeto e suas interfaces com as partes interessadas relevantes.

Exemplos de atividades de projeto:

- Planejamento de projeto.
- Monitoramento de projeto.
- Desenvolvimento de requisitos.
- Gestão de requisitos.
- Gestão de fornecedores.
- Gestão de configuração.
- Garantia da qualidade.
- Gestão de riscos.
- Análise e tomada de decisões.
- Desenvolvimento e suporte de produtos.
- Solicitação de informações para aquisição.

6. Conduzir revisão por pares do processo definido para o projeto.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre condução de revisão por pares.

7. Atualizar o processo definido para o projeto conforme necessário.

SP 1.2 Utilizar os Ativos de Processo da Organização para Planejar as Atividades do Projeto

Utilizar os ativos de processo e o repositório de medições da organização para estimar e planejar as atividades do projeto.

Consulte a área de processo *Definição dos Processos da Organização* para mais informações sobre ativos de processo e repositório de medições da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Estimativas de projeto.
2. Planos de projeto.

Subpráticas

1. Utilizar as tarefas e os produtos de trabalho do processo definido para o projeto como base para estimativas e planejamento das atividades do projeto.

A base para a elaboração de um plano realista é a compreensão do relacionamento entre as várias tarefas e produtos de trabalho do processo definido para o projeto e também o entendimento dos papéis a serem assumidos pelas partes interessadas relevantes.

2. Utilizar o repositório de medições da organização para estimar os parâmetros de planejamento do projeto.

Essa estimativa geralmente inclui:

- Uso de dados históricos adequados do próprio projeto ou de projetos similares.
- Análise e registro das semelhanças e diferenças entre o projeto em questão e os projetos cujos dados históricos serão utilizados.
- Validação independente dos dados históricos.
- Registro da lógica, das hipóteses e da linha de raciocínio utilizadas para selecionar os dados históricos.

Exemplos de parâmetros que são considerados na análise de semelhanças e diferenças:

- Atributos de produtos de trabalho e de tarefas.
- Domínio de aplicação.
- Abordagem de *design*.
- Ambiente operacional.
- Experiência das pessoas.

Exemplos de dados contidos no repositório de medições da organização:

- Tamanho de produtos de trabalho ou outros atributos de produto de trabalho.
- Esforço.
- Custo.
- Prazo.
- Composição de equipes.
- Defeitos.
- Tempo de resposta.
- Capacidade de serviço.
- Desempenho de fornecedor.

SP 1.3 Estabelecer o Ambiente de Trabalho do Projeto

Estabelecer e manter o ambiente de trabalho do projeto com base nos padrões de ambiente de trabalho da organização.

Um ambiente de trabalho adequado para um projeto compreende uma infraestrutura com instalações, ferramentas e equipamentos necessários para que as pessoas realizem o seu trabalho com eficácia, alinhado aos objetivos estratégicos e do projeto. O ambiente de trabalho e seus componentes são mantidos no nível de desempenho e de confiabilidade indicados pelos padrões de ambiente de trabalho da organização. Quando necessário, o ambiente de trabalho do projeto ou alguns de seus componentes podem ser desenvolvidos internamente ou adquiridos de fontes externas.

Complemento para IPPD

Um ambiente de trabalho efetivo ajuda os projetos que empregam IPPD a conduzir o trabalho com equipes de trabalho integradas, distribuídas ou não. Meios de comunicação bidirecionais devem estar prontamente acessíveis a todas as partes interessadas relevantes no projeto.

O ambiente de trabalho do projeto pode englobar os ambientes para integração, verificação e validação de produtos, ou esses ambientes podem estar separados.

Consulte a prática específica Estabelecer Padrões de Ambiente de Trabalho na área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre padrões de ambiente de trabalho.

Consulte a prática específica Estabelecer Ambiente de Integração de Produto da área de processo Integração de Produto para mais informações sobre como estabelecer e manter o ambiente de integração de produto para o projeto.

Consulte a prática específica Estabelecer Ambiente de Verificação da área de processo Verificação para mais informações sobre como estabelecer e manter o ambiente de verificação para o projeto.

Consulte a prática específica *Estabelecer Ambiente de Validação da área de processo Validação para mais informações sobre como estabelecer e manter o ambiente de validação para o projeto.*

Produtos de Trabalho Típicos

1. Equipamentos e ferramentas para o projeto.
2. Manuais de instalação, de operação e de manutenção para o ambiente de trabalho do projeto.
3. Pesquisas com usuários e resultados.
4. Registros de uso, desempenho e manutenção.
5. Serviços de suporte para o ambiente de trabalho do projeto.

Subpráticas

1. Planejar, projetar e instalar um ambiente de trabalho para o projeto.

Como em qualquer outro produto, os aspectos críticos do ambiente de trabalho do projeto são derivados a partir dos requisitos. As funcionalidades e operações do ambiente de trabalho são exploradas com o mesmo rigor aplicado a qualquer outro desenvolvimento de produto.

Pode ser necessário buscar soluções de compromisso entre desempenho, custos e riscos. A seguir, exemplos para cada um deles:

- Considerações sobre desempenho podem incluir: segurança física, segurança lógica, manutenibilidade e comunicação que facilite a interoperabilidade com outros sistemas.
- Custos podem incluir: desembolsos de capital, treinamento, estrutura de suporte, desmontagem e descontinuação de ambientes existentes, e operação e manutenção do ambiente.
- Riscos podem incluir interrupções de *workflow* e de projetos.

Exemplos de equipamentos e ferramentas:

- Software para escritório.
- Software para suporte a decisão.
- Ferramentas para gestão de projeto.
- Ferramentas para gestão de requisitos, ferramentas para *design*.
- Ferramentas para gestão de configuração.
- Ferramentas para avaliação.
- Equipamento para teste ou avaliação.

2. Fornecer continuamente manutenção e suporte operacional ao ambiente de trabalho do projeto.

A manutenção e o suporte ao ambiente de trabalho podem ser realizados com recursos da própria organização ou contratados externamente.

Exemplos de abordagens de manutenção e suporte:

- Contratar pessoas para realizar manutenção e suporte.
- Treinar pessoas para realizar manutenção e suporte.
- Contratar manutenção e suporte.
- Desenvolver usuários especialistas nas ferramentas escolhidas.

3. Manter a qualificação dos componentes do ambiente de trabalho do projeto.

Os componentes incluem software, banco de dados, hardware, ferramentas, equipamentos de teste e documentação adequada. A qualificação de software inclui certificações apropriadas. A qualificação de equipamentos de hardware e de teste inclui registros de calibração e de ajustes, e rastreabilidade com relação a padrões de calibração.

4. Reavaliar periodicamente em que medida o ambiente de trabalho atende às necessidades do projeto e apoia o trabalho colaborativo, e implementar ações quando apropriado.

Exemplos de ações que podem ser implementadas:

- Adicionar novas ferramentas.
- Adquirir redes, equipamentos, treinamentos e suporte adicionais.

SP 1.4 Integrar Planos

Integrar o plano do projeto com os outros planos que afetam o projeto de forma alinhada ao processo definido para o projeto.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre como estabelecer e manter um plano de projeto.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre ativos de processo da organização e, em particular, sobre o repositório de medições da organização.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre definição de medidas e de atividades de medição, e sobre o uso de técnicas analíticas.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e análise de riscos.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre necessidades e objetivos dos processos da organização.

Esta prática específica amplia as práticas específicas relativas ao estabelecimento e manutenção de um plano de projeto com o intuito de tratar atividades adicionais de planejamento, tais como: incorporação do processo definido para o projeto, coordenação com as partes interessadas relevantes, uso dos ativos de processo da organização,

incorporação de planos de revisão por pares e estabelecimento de critérios objetivos de entrada e saída para tarefas.

Recomenda-se que a elaboração do plano de projeto considere as necessidades atuais e planejadas, os objetivos e requisitos da organização, do cliente, dos fornecedores e dos usuários finais, conforme apropriado.

Complemento para IPPD

Os planos das equipes integradas estão incluídos na integração dos planos. A elaboração de um plano de projeto completo e do processo definido para o projeto pode exigir um trabalho iterativo caso equipes integradas, com estrutura complexa e multinível, estejam sendo implantadas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Planos integrados.

Subpráticas

1. Integrar ao plano de projeto outros planos que afetam o projeto.

Exemplos de outros planos que afetam o projeto:

- Planos de garantia da qualidade.
- Planos de gestão de configuração.
- Estratégia para gestão de riscos.
- Planos de documentação.

2. Incorporar ao plano de projeto as definições de medidas e as atividades de medição para gestão do projeto.

Exemplos de medidas a serem incorporadas:

- Conjunto comum de medidas da organização.
- Medidas adicionais específicas do projeto.

3. Identificar e analisar riscos de interfaces de produto e de projeto.

Exemplos de riscos de interfaces de produto e de projeto:

- Descrições incompletas de interface.
- Indisponibilidade de ferramentas ou de equipamento de teste.
- Indisponibilidade de componentes COTS.
- Interfaces inadequadas ou ineficazes entre as equipes.

4. Programar tarefas em sequência, levando em consideração os fatores críticos de desenvolvimento e os riscos do projeto.

Exemplos de fatores a serem considerados:

- Tamanho e complexidade das tarefas.
- Questões críticas de integração e teste.
- Necessidades do cliente e dos usuários finais.
- Disponibilidade de recursos críticos.
- Disponibilidade de pessoas-chave.

5. Incorporar os planos para execução de revisões por pares nos produtos de trabalho do processo definido para o projeto.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre revisão por pares.

6. Incorporar os treinamentos necessários para executar o processo definido para o projeto nos planos de treinamento do projeto.

Essa tarefa geralmente envolve negociação sobre o fornecimento do serviço com o grupo de treinamento da organização.

7. Estabelecer critérios objetivos de entrada e saída para autorizar o início e término das tarefas descritas na estrutura analítica de projeto (WBS).

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre WBS.

8. Assegurar que o plano de projeto seja compatível com os planos das partes interessadas relevantes.

Geralmente, o plano e suas mudanças são revisados para assegurar compatibilidade.

9. Identificar como serão resolvidos os conflitos entre as partes interessadas relevantes.

SP 1.5 Gerenciar o Projeto Utilizando Planos Integrados

Gerenciar o projeto utilizando o plano de projeto, outros planos que afetam o projeto e o processo definido para o projeto.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre os ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre necessidades e objetivos de processos da organização e coordenação das atividades de melhoria de processo na organização.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre gestão de riscos.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento e controle de projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Produtos de trabalho criados ao executar o processo definido para o projeto.
2. Medidas coletadas (“realizado”) e registros ou relatórios de progresso.
3. Requisitos, planos e compromissos atualizados.
4. Planos integrados.

Subpráticas

1. Implementar o processo definido para o projeto utilizando a biblioteca de ativos de processo da organização.

Essa tarefa geralmente inclui:

- Incorporar ao projeto artefatos da biblioteca de ativos de processo da organização conforme apropriado.
- Utilizar as lições aprendidas para gerenciar o projeto, consultando a biblioteca de ativos de processo da organização.

2. Monitorar e controlar as atividades e os produtos de trabalho do projeto, utilizando o processo definido para o projeto, o plano de projeto e outros planos que afetam o projeto.

Essa tarefa geralmente inclui:

- Uso dos critérios definidos de entrada e saída para autorizar o início e indicar a conclusão das tarefas.
- Monitoramento das atividades que possam afetar significativamente os valores medidos dos parâmetros de planejamento do projeto.
- Acompanhamento dos parâmetros de planejamento do projeto utilizando limites mensuráveis para disparar investigações e ações apropriadas.
- Monitoramento dos riscos de interface de produto e de projeto.
- Gestão dos compromissos externos e internos com base no planejamento das tarefas e produtos de trabalho descritos no processo definido para o projeto.

Para obter maior visibilidade do desempenho e controle do projeto, é importante compreender os relacionamentos entre as várias tarefas e produtos de trabalho do processo definido para o projeto e os papéis assumidos pelas partes interessadas relevantes, além de dispor de mecanismos de controle bem definidos (por exemplo, revisão por pares).

3. Obter e analisar as medidas selecionadas para gerenciar o projeto e dar suporte às necessidades da organização.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre definição de um processo para obtenção e análise de medidas.

4. Periodicamente, revisar e alinhar o desempenho do projeto com as necessidades atuais e futuras e com os objetivos e requisitos da organização, dos clientes e dos usuários finais, conforme apropriado.

Essa revisão também inclui o alinhamento com as necessidades e os objetivos dos processos da organização.

Exemplos de ações que conduzem ao alinhamento:

- Antecipação de prazos, com ajustes adequados nos riscos do projeto e em outros parâmetros de planejamento.
- Mudança dos requisitos em função de uma mudança nas oportunidades de mercado ou nas necessidades do cliente ou do usuário final.
- Encerramento do projeto.

SP 1.6 Contribuir para os Ativos de Processo da Organização

Contribuir com produtos de trabalho, medidas e experiências documentadas para os ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre propostas de melhoria de processo.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre ativos de processo da organização, repositório de medições da organização e biblioteca de ativos de processo da organização.

Esta prática específica trata da coleta de informações dos processos que fazem parte do processo definido para o projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Propostas de melhoria para os ativos de processo da organização.
2. Medidas de processos e de produtos coletadas no projeto.
3. Documentação (por exemplo: melhores exemplos de descrição de processo, planos, módulos de treinamento, listas de verificação e lições aprendidas).
4. Artefatos de processo associados à adaptação e à implementação do conjunto de processos-padrão da organização no projeto.

Subpráticas

1. Propor melhorias para os ativos de processo da organização.
2. Armazenar medidas de produtos e processos no repositório de medições da organização.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre registro de dados de planejamento e de replanejamento.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre registro de medidas.

Isso geralmente inclui:

- Dados de planejamento.

- Dados de replanejamento.
- Medidas.

Exemplos de dados registrados pelo projeto:

- Descrições de tarefas.
- Hipóteses.
- Estimativas.
- Estimativas atualizadas.
- Definições de dados e de medidas registradas.
- Medidas.
- Informações de contexto que relacionam medidas com atividades realizadas e com os produtos de trabalho produzidos.
- Informações necessárias para refazer as estimativas, avaliar se são razoáveis e derivar estimativas para novo trabalho.

3. Submeter documentação para uma possível inclusão na biblioteca de ativos de processo da organização.

Exemplos de documentação:

- Melhores exemplos de descrição de processo.
- Módulos para treinamento.
- Melhores exemplos de planos.
- Listas de verificação.

4. Documentar as lições aprendidas do projeto para serem incluídas na biblioteca de ativos de processo da organização.
5. Fornecer artefatos de processo associados à adaptação e à implementação do conjunto de processos-padrão da organização para suporte às atividades de monitoramento de processos da organização.

Consulte a prática específica Monitorar Implementação da área de processo Foco nos Processos da Organização para obter mais informações sobre as atividades da organização, visando entender a extensão da implantação dos processos-padrão em novos projetos e em projetos já existentes.

SG 2 Coordenar e Colaborar com as Partes Interessadas Relevantes

Promover a coordenação e a colaboração do projeto com as partes interessadas relevantes.

SP 2.1 Gerenciar o Envolvimento das Partes Interessadas

Gerenciar o envolvimento das partes interessadas relevantes no projeto.

O envolvimento das partes interessadas é gerenciado de acordo com o processo definido e integrado do projeto.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre identificação de partes interessadas e seu envolvimento adequado, e sobre o estabelecimento e manutenção de compromissos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Planejamento das atividades colaborativas.
2. Questões críticas documentadas (por exemplo: questões críticas com requisitos de cliente, requisitos de produto e de componentes de produto, arquitetura de produto e *design* de produto).
3. Recomendações para tratar questões críticas das partes interessadas relevantes.

Subpráticas

1. Decidir, em conjunto com as partes interessadas relevantes, quem deve participar das atividades do projeto.

Recomenda-se que as partes interessadas relevantes sejam identificadas no plano de projeto.

2. Assegurar que os produtos de trabalho produzidos para satisfazer aos compromissos atendam aos requisitos dos projetos solicitantes.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre verificação de produtos de trabalho em relação aos seus requisitos.

Essa tarefa geralmente inclui:

- Revisão, teste ou demonstração (conforme apropriado) de cada produto de trabalho produzido pelas partes interessadas relevantes.
 - Revisão, teste ou demonstração (conforme apropriado) de cada produto de trabalho produzido pelo projeto para outros projetos, com representantes dos projetos solicitantes conforme apropriado.
 - Tratar questões críticas relacionadas à aceitação dos produtos de trabalho.
3. Elaborar recomendações e coordenar as ações para resolver mal-entendidos e problemas com requisitos, arquitetura e *design* de produto e de componentes de produto.

SP 2.2 Gerenciar Dependências

Participar, com as partes interessadas relevantes, da identificação, negociação e acompanhamento de dependências críticas.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre identificação de partes interessadas e seu envolvimento adequado, e sobre o estabelecimento e manutenção de compromissos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Defeitos, questões críticas e itens de ação resultantes das revisões com as partes interessadas relevantes.
2. Dependências críticas.
3. Compromissos para tratar dependências críticas.
4. *Status* das dependências críticas.

Subpráticas

1. Conduzir revisões com as partes interessadas relevantes.
2. Identificar cada dependência crítica.
3. Estabelecer data requerida e data planejada para cada dependência crítica, com base no cronograma do projeto.
4. Para tratar cada dependência crítica, revisar e acordar os compromissos com as pessoas responsáveis pelo fornecimento dos produtos de trabalho e com as pessoas que recebem os produtos de trabalho.
5. Documentar as dependências críticas e os compromissos.

A documentação de compromissos geralmente inclui:

- Descrição do compromisso.
 - Identificação de quem estabeleceu o compromisso.
 - Identificação de quem é responsável pelo cumprimento do compromisso.
 - Determinação do prazo para cumprimento do compromisso.
 - Especificação dos critérios para determinar se o compromisso foi cumprido.
6. Acompanhar as dependências críticas e compromissos críticos, e implementar as ações corretivas conforme apropriado.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre acompanhamento de compromissos.

O acompanhamento de dependências críticas geralmente inclui:

- Avaliação dos efeitos, em atividades e marcos futuros, causados pela finalização de atividades antes ou depois do previsto.
- Solução de problemas reais e potenciais com as pessoas responsáveis, sempre que possível.
- Escalamento aos níveis gerenciais apropriados dos problemas reais e potenciais que não podem ser resolvidos pelas pessoas responsáveis.

SP 2.3 Solucionar Questões Críticas de Coordenação

Solucionar questões críticas de coordenação com as partes interessadas relevantes.

Exemplos de problemas de coordenação:

- Dependências e compromissos críticos atrasados.
- Defeitos em *design* e em requisitos de produto e de componentes de produto.
- Problemas associados ao produto.
- Indisponibilidade de recursos críticos ou de pessoal.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relação de questões críticas de coordenação com as partes interessadas relevantes.
2. *Status* das questões críticas de coordenação com as partes interessadas relevantes.

Subpráticas

1. Identificar e documentar as questões críticas.
2. Comunicar as questões críticas às partes interessadas relevantes.
3. Tratar as questões críticas com as partes interessadas relevantes.
4. Escalar, aos níveis gerenciais apropriados, as questões críticas que não podem ser resolvidas com as partes interessadas relevantes.
5. Acompanhar as questões críticas até sua conclusão.
6. Comunicar às partes interessadas relevantes o *status* e a solução das questões críticas.

Complemento para IPPD

SG 3 Aplicar Princípios de IPPD

O projeto é gerenciado utilizando princípios de IPPD.

O objetivo desta meta específica e de suas práticas é criar um ambiente IPPD que permita às equipes integradas satisfazerem aos requisitos do projeto de forma eficiente e produzirem um produto de qualidade.

SP 3.1 Estabelecer a Visão Compartilhada do Projeto

Estabelecer e manter uma visão compartilhada para o projeto

Um projeto não é executado de forma isolada. A compreensão da missão, dos objetivos, das expectativas e das restrições da organização permite que o projeto alinhe sua direção, suas atividades e sua visão compartilhada com a organização e contribua para a criação de um objetivo comum a partir do qual as atividades de projeto possam ser coordenadas. Para permitir isso, é imprescindível a compreensão das interfaces entre o projeto e as partes interessadas externas ao projeto e dos objetivos e expectativas de todas as partes interessadas relevantes

Complemento para IPPD

(internas e externas).

Ao criar uma visão compartilhada, considerar:

- expectativas e requisitos das partes interessadas externas;
- aspirações e expectativas do líder do projeto, dos líderes da equipe e dos membros da equipe;
- objetivos do projeto;
- condições e resultados a serem criados pelo projeto;
- interfaces a serem mantidas pelo projeto;
- visões criadas a partir da interação entre grupos;
- restrições impostas por autoridades externas (por exemplo, legislação ambiental);
- execução do projeto enquanto trabalha para alcançar seus objetivos (de princípios e comportamentais).

Ao criar uma visão compartilhada, recomenda-se que todas as pessoas do projeto sejam convidadas a participar. Embora possa haver uma proposta preliminar, essas pessoas devem ter a oportunidade de se expressar e de serem ouvidas sobre questões consideradas importantes para elas. A visão compartilhada é articulada não só em termos da ideologia principal (valores, princípios e comportamentos), mas também em relação ao futuro desejado, com o qual cada membro do projeto possa se comprometer.

Uma estratégia de comunicação efetiva é a chave para implementar e focar a aplicação da visão compartilhada em todo o projeto. A promulgação da visão compartilhada é uma declaração pública do comprometimento do projeto com essa visão e fornece a oportunidade de outros examinarem, entenderem e alinharem suas atividades em uma direção comum. Recomenda-se que a visão compartilhada seja comunicada e que se obtenha anuência e comprometimento das partes interessadas relevantes.

Uma comunicação efetiva é especialmente importante na incorporação de novos membros ao projeto, que frequentemente precisam de mais atenção, ou atenção especial para assegurar que eles entendam a visão compartilhada, comprometam-se com ela e estejam preparados para segui-la ao realizarem seu trabalho.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Visão compartilhada documentada.
1. Estratégia de comunicação.
2. Publicação dos princípios, da declaração da visão compartilhada, da declaração da missão e dos objetivos (por exemplo: cartazes, cartões e apresentações).

Complemento para IPPD

Subpráticas

1. Articular a visão compartilhada do projeto em termos de propósito ou missão, visão, valores e objetivos.
2. Obter consenso sobre a visão compartilhada do projeto.
3. Estabelecer uma estratégia para comunicar a visão compartilhada do projeto tanto externa quanto internamente.
4. Criar apresentações adequadas para os vários públicos que precisam ser informados sobre a visão compartilhada do projeto.
5. Assegurar que as atividades e tarefas individuais, e o projeto estejam alinhados com a visão compartilhada do projeto.

SP 3.2 Estabelecer a Estrutura da Equipe Integrada

Estabelecer e manter a estrutura da equipe integrada para o projeto.

Para estabelecer as bases para a definição de equipes integradas, suas responsabilidades, autoridades e inter-relacionamentos, é necessário avaliar requisitos de produto, custo, prazo, riscos, projeções de recursos, processos de negócio, processo definido para o projeto e diretrizes da organização.

Uma estrutura típica de equipe integrada pode ser baseada na hierarquia orientada a produto encontrada no WBS. Alguns fatores podem aumentar a complexidade da estruturação, tais como WBS não orientado a produto, riscos de produto não uniforme e restrições de recurso.

A estrutura da equipe integrada é uma entidade dinâmica que se ajusta às mudanças de pessoas, de requisitos e de natureza das tarefas e à necessidade de se tratar muitas dificuldades. Para projetos pequenos, pode-se tratar o projeto todo como sendo uma equipe integrada. Recomenda-se que a estrutura da equipe integrada seja continuamente monitorada para detectar problemas, interfaces mal gerenciadas e desalinhamentos entre o trabalho e a equipe. Recomenda-se a implementação de ações corretivas quando o desempenho não atingir as expectativas.

Consulte a prática específica Estabelecer Regras e Diretrizes para Equipes Integradas na área de processo Definição dos Processos da Organização +IPPD para mais informações sobre estabelecimento de regras e diretrizes organizacionais para estruturação e formação de equipes integradas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Avaliações do produto e das arquiteturas de produto, incluindo riscos e complexidade.

Complemento para IPPD

2. Estrutura da equipe integrada.

Subpráticas

1. Estabelecer uma estrutura de equipe integrada.

Uma estrutura de equipe integrada depende de:

- Avaliação de riscos e de complexidade do produto.
- Localização e tipos de risco.
- Riscos de integração, incluindo interfaces de componentes de produto e comunicação entre equipes.
- Recursos, incluindo disponibilidade de pessoas devidamente habilitadas.
- Limitações no tamanho da equipe, visando a uma colaboração efetiva.
- Necessidade de partes interessadas externas ao projeto integrem a equipe.
- Processos de negócio.
- Estrutura organizacional.

Recomenda-se que a equipe integrada seja estruturada a partir do conhecimento do processo definido, da visão compartilhada do projeto, dos processos-padrão da organização e dos ativos de processo da organização aplicáveis às equipes e às estruturas das equipes.

2. Avaliar e modificar periodicamente a estrutura da equipe integrada para melhor atender às necessidades do projeto.

Mudanças nos requisitos do produto ou na arquitetura podem afetar a estrutura das equipes.

Monitorar continuamente a estrutura da equipe integrada para detectar problemas, tais como interfaces mal gerenciadas e desalinhamentos entre o trabalho atribuído e a equipe que o executa. Implementar ação corretiva, incluindo a reavaliação das equipes estabelecidas e suas estruturas, quando o desempenho não atingir as expectativas.

Mudanças na estrutura da equipe podem incluir:

- Interrupção das atividades de uma equipe por um período de tempo (por exemplo: durante longos períodos de verificação ou manufatura).
- Dispensa de uma equipe quando a relação custo-benefício dos seus serviços para o projeto não for satisfatória.
- Fusão de equipes para alcançar eficiência operacional.
- Inclusão de equipes quando são identificados novos componentes de produto a serem desenvolvidos.

SP 3.3 Alocar Requisitos às Equipes Integradas

Alocar requisitos, responsabilidades, tarefas e interfaces às equipes na estrutura da equipe integrada.

Antes que quaisquer equipes sejam formadas, a alocação de requisitos

Complemento para IPPD

às equipes integradas é realizada para verificar se a sua estrutura é viável e abrange todos os requisitos necessários, responsabilidades, autoridades, tarefas e interfaces. Uma vez confirmada a estrutura, os patrocinadores da equipe integrada são escolhidos para estabelecer as equipes individuais na estrutura.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Responsabilidades alocadas para cada equipe integrada.
2. Requisitos de produtos de trabalho, interfaces técnicas e interfaces de negócio (por exemplo, cálculo de custos e gestão de projeto) de responsabilidade de cada equipe integrada.
3. Lista dos patrocinadores da equipe integrada.

Subpráticas

1. Alocar às equipes integradas pertinentes, as tarefas, responsabilidades e produtos de trabalho a serem entregues, incluindo suas interfaces e requisitos associados.

A responsabilidade e a autoridade (associadas a aspectos não técnicos, incluindo negócio e gestão) atribuídas a cada equipe integrada são elementos necessários para seu funcionamento adequado. A responsabilidade e a autoridade da equipe integrada normalmente são definidas pelo projeto e são compatíveis com as práticas estabelecidas da organização.

Exemplos de responsabilidade e autoridade:

- Autoridade das equipes para escolher seus próprios líderes.
- Autoridade das equipes para implementar subequipes (por exemplo, uma equipe de produto que cria uma subequipe de integração).
- Cadeia de comunicação.
- Requisitos para relato (*status* do desempenho, custo e prazo).
- Medidas e métodos para relatar o progresso.

2. Verificar se a alocação dos requisitos e das interfaces cobre todos os requisitos especificados de produto e os demais requisitos.

Quando a cobertura completa dos requisitos não for alcançada, recomenda-se uma ação corretiva para realocar os requisitos ou alterar a estrutura da equipe integrada.

3. Designar o patrocinador para cada equipe integrada.

Um patrocinador de equipe integrada é um gerente (pessoa ou equipe) responsável por estabelecer e fornecer recursos para uma equipe integrada, monitorar suas atividades e progresso, e implementar ações corretivas quando necessário. Um patrocinador pode gerenciar uma ou mais equipes. Patrocinadores de equipe podem ser gerentes de projeto.

Complemento para IPPD

SP 3.4 Estabelecer Equipes Integradas

Estabelecer e manter equipes integradas na estrutura.

As equipes integradas são estabelecidas na estrutura da equipe integrada pelos patrocinadores. Esse processo compreende a escolha de líderes e membros de equipes, e o estabelecimento do termo de constituição de equipe¹⁷ para cada equipe integrada com base na alocação dos requisitos. Além disso, envolve o fornecimento dos recursos necessários para que as tarefas atribuídas à equipe possam ser realizadas.

Consulte a prática específica Estabelecer Regras e Diretrizes para Equipes Integradas na área de processo Definição dos Processos da Organização +IPPD para mais informações sobre estabelecimento de regras e diretrizes organizacionais para estruturação e formação de equipes integradas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de líderes de equipe.
2. Lista dos membros alocados para cada equipe integrada.
3. Termos de constituição da equipe integrada.
4. Medidas para avaliação de desempenho das equipes integradas.
5. Relatórios periódicos do *status* da equipe integrada.

Subpráticas

1. Escolher um líder para cada equipe integrada.

O nível de direcionamento da organização e do projeto na seleção dos líderes é frequentemente influenciado pelos riscos e complexidade do produto ou pela necessidade da organização em desenvolver novos líderes. O líder de equipe pode ser escolhido pelos patrocinadores ou por votação dos membros da equipe, de acordo com as políticas da organização.

2. Alocar recursos para cada equipe integrada.

Pessoas e outros recursos são alocados a cada equipe integrada. Esses itens são discutidos com a equipe para assegurar que os recursos sejam adequados e que as pessoas sejam apropriadas às tarefas e compatíveis com outros membros da equipe.

3. Definir o termo de constituição de cada equipe integrada.

O termo de constituição da equipe é o contrato entre os membros da equipe e entre a equipe e seu patrocinador, considerando o trabalho e o nível de desempenho esperados. Os termos de constituição estabelecem os direitos, garantias, privilégios e permissões para organizar e implementar os requisitos e

¹⁷ NT: Optou-se pela expressão "Termo de constituição de equipe" para traduzir o original "Team charter", para alinhar com a tradução adotada pelo PMI no Brasil para "Project charter", que é "Termo de abertura de projeto".

Complemento para IPPD

interfaces atribuídos à equipe, bem como assumir suas responsabilidades e tarefas. A equipe integrada e seu patrocinador elaboram o termo de constituição da equipe por meio de negociação. Quando ambos o aprovam, o termo de constituição da equipe configura-se como um acordo com autoridade reconhecida.

Os termos de constituição podem incluir os seguintes aspectos:

- Como as atribuições são aceitas.
 - Como os recursos e as entradas são acessados.
 - Como o trabalho é realizado.
 - Quem verifica e revisa o trabalho.
 - Como o trabalho é aprovado.
 - Como o trabalho é entregue e comunicado.
4. Quando houver mudança significativa de membros de uma equipe ou de seu líder, deve-se rever a composição da equipe integrada e seu posicionamento na estrutura da equipe integrada.

Uma mudança desse tipo pode afetar significativamente a capacidade da equipe de alcançar seus objetivos. Recomenda-se analisar se a nova composição é compatível com as responsabilidades atuais. Caso não seja satisfatória, recomenda-se que a composição da equipe seja alterada ou que a responsabilidade da equipe seja modificada.

5. Revisar a composição da equipe e suas tarefas quando ocorrer uma mudança na responsabilidade da equipe.

Mudanças nas responsabilidades frequentemente ocorrem quando um projeto passa para a próxima fase. Por exemplo, quando o *design* detalhado terminar e a fabricação e integração dos componentes de produto forem iniciadas, pode ser necessário menos conhecimento em *design* nas equipes.

6. Gerenciar o desempenho geral das equipes.

Recomenda-se que o termo de constituição da equipe especifique como serão medidos o desempenho individual e o da equipe, e inclua os fatores críticos de sucesso da equipe no projeto.

SP 3.5 Assegurar a Colaboração de Equipes que Interagem entre Si

Assegurar a colaboração de equipes que interagem entre si.

O sucesso de um projeto baseado em equipe integrada depende da maneira como as equipes integradas colaboram entre si de forma efetiva e bem-sucedida para alcançar os objetivos do projeto. Essa colaboração pode ser obtida por meio de grupos de trabalho de controle de interfaces.

Consulte a meta específica Coordenar e Colaborar com as Partes Interessadas Relevantes desta área de processo para mais informações sobre gerenciar o envolvimento das partes interessadas, dependências

Complemento para IPPD

críticas e resolução de questões críticas de coordenação.

Consulte a prática específica Estabelecer Regras e Diretrizes para Equipes Integradas na área de processo Definição dos Processos da Organização +IPPD para mais informações sobre estabelecimento das expectativas da organização e regras, visando orientar o trabalho conjunto das equipes integradas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Acordos sobre a propriedade de produtos de trabalho.
2. Planos de trabalho das equipes.
3. Listas de compromissos.

Subpráticas

1. Estabelecer e manter fronteiras relacionadas à propriedade de produtos de trabalho entre as equipes que interagem entre si no projeto ou na organização.
2. Estabelecer e manter interfaces e processos relacionados à troca de entradas, saídas ou produtos de trabalho entre equipes que interagem entre si.
3. Elaborar, comunicar e distribuir, para as equipes que interagem entre si, as listas de compromissos e planos de trabalho relacionados a produtos de trabalho ou interfaces.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de gestão integrada de projeto, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de gestão integrada de projeto.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização para: estabelecer e manter o processo definido para o projeto desde o *startup* até o encerramento, utilizar o processo definido para o projeto na gestão do projeto e, coordenar e colaborar com as partes interessadas relevantes.

Complemento para IPPD

Esta política também estabelece as expectativas da organização com relação à aplicação dos princípios de IPPD.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de gestão integrada de projeto.

Orientações para aplicação:

O plano para o processo de gestão integrada de projeto unifica o planejamento para os processos de planejamento de projeto e de monitoramento e controle. O planejamento para execução das práticas relacionadas a planejamento da área de processo Gestão Integrada de Projeto é tratado como parte do planejamento do processo de planejamento de projeto. Este plano para execução das práticas relacionadas a monitoramento e controle da área de processo Gestão Integrada de Projeto pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.2 e os processos de planejamento de projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de gestão integrada de projeto, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas para acompanhamento e relato de problemas.
- Software para trabalho colaborativo (*groupware*).
- Videoconferência.
- Banco de dados integrado de decisões.
- Ambientes integrados de suporte a produtos.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de gestão integrada de projeto, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de gestão integrada de projeto conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Adaptação do conjunto de processos-padrão da organização para atender às necessidades do projeto.
- Procedimento para gestão do projeto com base no processo definido para o projeto.
- Uso do repositório de medições da organização.
- Uso dos ativos de processo da organização.
- Gestão integrada.
- Coordenação intergrupos.
- Solução de problemas relacionados a equipes.

Complemento para IPPD

Exemplos de tópicos de treinamento também incluem:

- Construção da visão compartilhada do projeto.
- Formação de equipes.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de gestão integrada de projeto sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- O processo definido para o projeto.
- Planos de projeto.
- Outros planos que afetem o projeto.
- Planos integrados.
- Medidas de processos e de produtos coletadas no projeto.

Complemento para IPPD

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle também incluem:

- Visão compartilhada do projeto.
- Estrutura da equipe integrada.
- Termos de constituição da equipe integrada.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de gestão integrada de projeto conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.7 e a prática Gerenciar o Envolvimento das Partes Interessadas desta área de processo.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Solução de questões críticas sobre a adaptação dos ativos de processo da organização.
- Solução de questões críticas entre o plano de projeto e os outros planos que afetam o projeto.
- Revisão do desempenho do projeto para alinhá-lo às necessidades atuais e futuras, objetivos e requisitos.

Complemento para IPPD

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas também incluem:

- Criação da visão compartilhada do projeto.
- Definição da estrutura da equipe integrada para o projeto.
- Alocação de pessoas nas equipes integradas.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de gestão integrada de projeto em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de mudanças no processo definido para o projeto.
- Prazo e esforço para adaptar o conjunto de processos-padrão da organização.
- Tendências em relação a questões críticas de coordenação nas interfaces (isto é, número de questões críticas identificadas e número de questões críticas resolvidas).
- Cronograma das atividades de adaptação de projetos.

Complemento para IPPD

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados para monitoramento e controle também incluem:

- Uso e efetividade em relação à visão compartilhada do projeto.

- Uso e efetividade em relação à estrutura da equipe integrada para o projeto.
- Uso e efetividade em relação aos termos de constituição da equipe integrada.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de gestão integrada de projeto em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecimento, manutenção e uso do processo definido para o projeto.
- Coordenação e colaboração com as partes interessadas relevantes.

Complemento para IPPD

Exemplos de atividades a serem revisadas também incluem:

- Uso da visão compartilhada do projeto.
- Organização de equipes integradas.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Processo definido para o projeto.
- Planos de projeto.
- Outros planos que afetem o projeto.

Complemento para IPPD

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados também incluem:

- Estrutura da equipe integrada.
- Termos de constituição da equipe integrada.
- Declarações da visão compartilhada.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de gestão integrada de projeto com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para gestão integrada de projeto.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 3.1 e a área de processo Gestão Integrada de Projeto.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de gestão integrada de projeto, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 3.2 e a área de processo Gestão Integrada de Projeto.

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Processo definido para o projeto.
- Número de opções de adaptação exercitadas pelo projeto ao criar seu processo definido.
- Tendências em relação a questões críticas de coordenação nas interfaces (isto é, número de questões críticas identificadas e número de questões críticas resolvidas).
- Número de acessos aos ativos relacionados ao planejamento de projeto na Biblioteca de Ativos de Processo (*Process Asset Library — PAL*) realizados pela equipe do projeto.
- Registro de custo da realização de reuniões presenciais comparado com o custo de reuniões utilizando equipamentos audiovisuais, tais como teleconferência e videoconferência.

Complemento para IPPD

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria também incluem:

- Termos de constituição da equipe integrada.
- Visão compartilhada do projeto.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de gestão integrada de projeto, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de gestão integrada de projeto de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de gestão integrada de projeto para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de gestão integrada de projeto.

MEDIÇÃO E ANÁLISE

Uma Área de Processo de Suporte do Nível de Maturidade 2

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Medição e Análise (MA) é fornecer subsídios para desenvolver e manter uma capacidade de medição utilizada para dar suporte às necessidades de informação para gestão.

Notas Introdutórias

A área de processo Medição e Análise envolve:

- Especificar os objetivos de medição e análise, de forma que estejam alinhados com as necessidades de informação e objetivos identificados.
- Especificar medidas, técnicas de análise e mecanismos para coleta e armazenamento de dados, e formas de relato e de *feedback*.
- Implementar coleta, armazenamento, análise e relato de dados.
- Fornecer resultados objetivos que possam ser utilizados na tomada de decisões bem fundamentadas e na implementação de ações corretivas apropriadas.

A incorporação das atividades de medição e análise nos processos do projeto possibilita:

- Planejar e estimar de forma objetiva.
- Acompanhar o desempenho em relação aos planos e objetivos estabelecidos.
- Identificar e tratar questões críticas relacionadas a processos.
- Fornecer uma base para a incorporação futura de medições em outros processos.

A equipe necessária para implementar o processo de medição pode pertencer ou não a um programa separado com abrangência organizacional. Esse processo pode estar implementado em projetos individuais ou em outras funções organizacionais (por exemplo, garantia da qualidade).

O foco inicial das atividades de medição está no projeto. Contudo, a capacidade de medição pode se mostrar útil para tratar as necessidades de informação de toda a organização ou corporação. Para dar suporte a essa capacidade e minimizar o retrabalho à medida que a organização amadurece, recomenda-se que as atividades de medição apoiem as necessidades de informação em vários contextos, tais como negócio, unidade organizacional e projeto.

Os projetos podem decidir armazenar dados e resultados de um determinado projeto em um repositório específico do projeto. Quando os dados são compartilhados mais amplamente entre projetos, eles podem residir em um repositório de medição da organização.

A medição e análise de componentes de produto adquiridos de fornecedores é essencial para a gestão efetiva da qualidade e dos custos do projeto. A partir de uma gestão cuidadosa de contratos com fornecedores é possível obter melhor compreensão dos dados utilizados na análise de desempenho do fornecedor.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre estimativa de atributos de projeto e outras necessidades de informação para planejamento.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento de necessidades de informação de desempenho do projeto.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre gestão de produtos de trabalho de medição.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre satisfação dos requisitos de clientes e necessidades de informação relacionadas.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre manutenção de rastreabilidade dos requisitos e necessidades de informação relacionadas.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre estabelecimento do repositório de medições da organização.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre o entendimento da variação e uso apropriado de técnicas de análise estatística.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Alinhar Atividades de Medição e Análise
 - SP 1.1 Estabelecer Objetivos de Medição
 - SP 1.2 Especificar Medidas
 - SP 1.3 Especificar Procedimentos de Coleta e Armazenamento de Dados
 - SP 1.4 Especificar Procedimento de Análise
- SG 2 Fornecer Resultados de Medição
 - SP 2.1 Coletar Dados Resultantes de Medição
 - SP 2.2 Analisar Dados Resultantes de Medição
 - SP 2.3 Armazenar Dados e Resultados
 - SP 2.4 Comunicar Resultados

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Alinhar Atividades de Medição e Análise

Os objetivos e as atividades de medição são alinhados com as necessidades de informação e objetivos identificados.

As práticas específicas cobertas por esta meta específica podem ser aplicadas simultaneamente ou em qualquer ordem:

- Muitas vezes, ao estabelecer os objetivos de medição, os especialistas preocupam-se antecipadamente com os critérios necessários para especificar medidas e procedimentos de análise. Eles também podem considerar, ao mesmo tempo, as restrições impostas pelos procedimentos de coleta e armazenamento de dados.
- Frequentemente, é importante especificar as principais análises que serão feitas, antes de detalhar a especificação de medições, de coleta de dados ou de armazenamento.

SP 1.1 Estabelecer Objetivos de Medição

Estabelecer e manter objetivos de medição derivados de necessidades de informação e objetivos identificados.

Os objetivos de medição documentam os motivos para realizar medição e análise e especificam os tipos de ações que podem ser implementadas com base nos resultados das análises de dados.

Os objetivos de medição podem ter origem em necessidades técnicas, de gestão, de projeto, de produto ou de implementação de processo.

Restrições associadas a processos existentes, recursos disponíveis ou outras considerações de medição podem afetar os objetivos de medição. É necessário ponderar se os resultados alcançados serão proporcionais aos recursos destinados ao trabalho.

Como consequência da execução do processo e dos resultados de medição e análise, podem ser necessárias modificações nas necessidades de informação e objetivos identificados.

Fontes de necessidades de informação e objetivos podem incluir:

- Planos de projeto.

- Monitoramento de desempenho de projeto.
- Entrevistas com gerentes e outros que tenham necessidades de informação.
- Objetivos estabelecidos de gestão.
- Planos estratégicos.
- Planos de negócio.
- Requisitos formais ou obrigações contratuais.
- Problemas técnicos ou de gestão, que sejam recorrentes ou significativos.
- Experiência advinda de outros projetos ou entidades organizacionais.
- *Benchmarks* de outros setores.
- Planos de melhoria de processo.

Exemplos de objetivos de medição:

- Reduzir o tempo de entrega.
- Reduzir o custo total do ciclo de vida.
- Entregar toda a funcionalidade especificada.
- Melhorar níveis de qualidade.
- Melhorar índices de satisfação do cliente.
- Manter e melhorar o relacionamento entre comprador e fornecedor.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre estimativa de atributos de projeto e outras necessidades de informação.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre necessidades de informação de desempenho do projeto.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre satisfação dos requisitos de clientes e necessidades de informação relacionadas.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre manutenção de rastreabilidade dos requisitos e necessidades de informação relacionadas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Objetivos de medição.

Subpráticas

1. Documentar necessidades de informação e objetivos.

As necessidades de informação e objetivos são documentados para permitir a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise.

2. Priorizar necessidades de informação e objetivos.

Pode não ser possível nem desejável implementar a medição e análise para todas as necessidades de informação identificadas inicialmente. Ao definir prioridades, pode ser necessário levar em consideração os limites de recursos disponíveis.

3. Documentar, revisar e atualizar objetivos de medição.

É importante estar atento aos objetivos de medição e análise e à intenção de sua utilização.

Os objetivos de medição são documentados, revisados pelos gerentes e outras partes interessadas relevantes, e atualizados conforme necessário. Isso possibilita a rastreabilidade das atividades subsequentes de medição e análise e contribui para que as análises tratem adequadamente as necessidades de informação e os objetivos identificados.

É importante que os usuários dos resultados de medição e análise sejam envolvidos na definição dos objetivos de medição e na decisão sobre planos de ação. Também pode ser apropriado envolver os fornecedores de dados resultantes de medição.

4. Fornecer *feedback* para refinar e esclarecer as necessidades de informação e objetivos, conforme necessário.

Pode ser necessário refinar e esclarecer as necessidades e os objetivos de informação identificados, como resultado da definição dos objetivos de medição. As descrições iniciais das necessidades de informação podem ser pouco claras, ou ambíguas. Podem surgir conflitos entre as necessidades e os objetivos existentes. Metas precisas de uma medida já existente podem não ser realistas.

5. Manter rastreabilidade dos objetivos de medição com as necessidades de informação e objetivos identificados.

Sempre deve haver uma boa resposta para a pergunta: "Por que estamos medindo isto"?

Naturalmente, os objetivos de medição também podem mudar para refletir a evolução das necessidades e dos objetivos de informação.

SP 1.2 Especificar Medidas

Especificar medidas para satisfazer aos objetivos de medição.

Os objetivos de medição são desdobrados em medidas precisas e quantificáveis.

As medidas podem ser "medidas-base" ou "medidas derivadas". Os dados para as medidas-base são obtidos por meio de medição direta. Os dados para as medidas derivadas são provenientes de outros dados, geralmente por meio da combinação de duas ou mais medidas-base.

Exemplos de medidas-base normalmente utilizadas:

- Medidas observadas e estimadas de tamanho de produtos de trabalho (por exemplo, quantidade de páginas).
- Medidas observadas e estimadas de esforço e custo (por exemplo, quantidade de pessoas.hora).
- Medidas da qualidade (por exemplo, quantidade de defeitos por severidade).

Exemplos de medidas derivadas normalmente utilizadas:

- Valor agregado.
- Índice de Desempenho de Prazo (*Schedule Performance Index* – SPI).
- Densidade de defeito.
- Cobertura de revisões por pares.
- Cobertura de teste ou de verificação.
- Medidas de confiabilidade (por exemplo, tempo médio para falha – MTTF).
- Medidas da qualidade (por exemplo, quantidade de defeitos por severidade/quantidade total de defeitos).

As medidas derivadas são normalmente expressas como razões, índices compostos e outras medidas agregadas. Frequentemente elas são mais confiáveis quantitativamente e suas interpretações fazem mais sentido que as medidas-base utilizadas para gerá-las.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Especificações de medidas-base e de medidas derivadas.

Subpráticas

1. Identificar medidas candidatas com base nos objetivos de medição documentados.

Os objetivos de medição são desdobrados em medidas específicas. As medidas candidatas identificadas são categorizadas e especificadas por nome e unidade de medida.

2. Identificar medidas existentes que já satisfaçam aos objetivos de medição.

Algumas especificações de medidas podem já existir, talvez estabelecidas anteriormente com outros objetivos ou em outra parte da organização.

3. Especificar definições operacionais das medidas.

Definições operacionais são expressas em termos precisos e não ambíguos. Elas tratam dois critérios importantes:

- Comunicação: o que está sendo medido, como foi medido, quais são as unidades de medida e o que foi incluído ou excluído?
- Repetibilidade: a medição pode ser repetida, dada a mesma definição, para obter os mesmos resultados?

4. Priorizar, revisar e atualizar medidas.

As especificações propostas para as medidas são revisadas para verificar sua adequação aos potenciais usuários finais e outras partes interessadas relevantes. Prioridades são definidas ou modificadas e as especificações das medidas são atualizadas, conforme necessário.

SP 1.3 Especificar Procedimentos de Coleta e Armazenamento de Dados

Especificar como os dados resultantes de medição são obtidos e armazenados.

A especificação explícita de métodos de coleta contribui para que os dados corretos sejam coletados adequadamente. Ela também auxilia a esclarecer as necessidades de informação e os objetivos de medição.

Atenção especial com os procedimentos de armazenamento e recuperação contribui para que os dados estejam disponíveis e acessíveis para uso futuro.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Procedimentos de coleta e armazenamento de dados.
2. Ferramentas para coleta de dados.

Subpráticas

1. Identificar fontes existentes de dados que são gerados a partir de produtos de trabalho, processos ou transações.

Fontes existentes de dados podem ter sido identificadas ao especificar as medidas. Mecanismos apropriados de coleta podem existir mesmo que dados relevantes ainda não tenham sido coletados.

2. Identificar medidas para as quais são necessários dados, mas que não estão disponíveis no momento.
3. Especificar como coletar e armazenar os dados para cada medida necessária.

Especificações explícitas são feitas sobre como, onde e quando os dados são coletados. Procedimentos para a coleta de dados válidos são especificados. Os dados são armazenados de maneira acessível para fins de análise e, caso seja definido, podem ser salvos também para fins de documentação ou possível análise posterior.

Questões a serem consideradas:

- A frequência de coleta e os pontos do processo onde serão feitas as medições foram definidos?
- O cronograma necessário para mover os resultados de medição dos pontos de coleta para os repositórios, para outros bancos de dados ou para os usuários finais foi definido?
- Quem é responsável pela obtenção dos dados?
- Quem é responsável pelo armazenamento, recuperação e segurança lógica?

- As ferramentas de suporte necessárias foram desenvolvidas ou adquiridas?

4. Criar mecanismos para coleta de dados e orientações para o processo.

Os mecanismos de coleta e armazenamento de dados são bem integrados com outros processos normais de trabalho. Os mecanismos de coleta de dados podem incluir formulários e *templates* manuais ou automatizados. Orientações claras e concisas sobre os procedimentos corretos estão disponíveis para os responsáveis pela execução do trabalho. É fornecido treinamento, conforme necessário, para a utilização dos processos, que devem visar à coleta de dados completos e precisos e minimizar a sobrecarga dos que devem fornecer e registrar os dados.

5. Fornecer suporte à coleta automática de dados onde for possível e apropriado.

O suporte automático pode auxiliar na coleta de dados mais completos e precisos.

Exemplos de suportes automáticos:

- Registros (*logs*) de atividades com horário registrado.
- Análises estáticas ou dinâmicas de artefatos.

Entretanto, alguns dados não podem ser coletados sem intervenção humana (por exemplo, satisfação do cliente ou outros julgamentos subjetivos) e pode ser muito dispendiosa a criação da infraestrutura necessária para automação.

6. Priorizar, revisar e atualizar os procedimentos de coleta e armazenamento de dados.

Os procedimentos propostos são revisados com relação à sua adequação e viabilidade de execução com os responsáveis pelo fornecimento, coleta e armazenamento dos dados. Essas pessoas também podem propor ideias sobre como melhorar os processos existentes ou podem sugerir outras medidas e análises úteis.

7. Atualizar medidas e objetivos de medição, conforme necessário.

Pode ser necessário redefinir as prioridades com base em:

- Importância das medidas.
- Esforço para obter os dados.

Considerar também a necessidade de novos formulários, ferramentas ou treinamento para obter os dados.

SP 1.4 Especificar Procedimento de Análise

Especificar como os dados resultantes de medição são analisados e comunicados.

A especificação antecipada de procedimentos de análise assegura que análises sejam executadas e comunicadas de forma adequada de modo a satisfazer aos objetivos documentados das medições (e, portanto, para satisfazer às necessidades de informação e aos objetivos nos quais os

procedimentos baseiam-se). Os procedimentos também devem prever a verificação de que os dados necessários sejam de fato coletados.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Especificações e procedimentos de análise.
2. Ferramentas de análise de dados.

Subpráticas

1. Especificar e priorizar as análises a serem executadas e os relatórios a serem elaborados.

É recomendável dedicar atenção, tão logo quanto possível, às análises que serão executadas e à maneira como os resultados serão relatados. Recomenda-se atender aos seguintes critérios:

- As análises satisfazem explicitamente aos objetivos de medição documentados.
- A apresentação dos resultados é claramente compreensível pelo público-alvo.

Ao definir prioridades, pode ser necessário levar em consideração a disponibilidade de recursos.

2. Selecionar métodos e ferramentas de análise de dados adequados.

Consulte as práticas específicas Selecionar Medidas e Técnicas Analíticas, e Aplicar Métodos Estatísticos para Entender a Variação, da área de processo Gestão Quantitativa de Projeto, para mais informações sobre o uso apropriado de técnicas de análise estatística e sobre o entendimento de variações, respectivamente.

Questões críticas a serem consideradas:

- Escolha de técnicas de apresentação (por exemplo, gráficos de pizza, gráficos de barra, histogramas, gráficos de radar, gráficos de linha, gráficos de dispersão ou tabelas).
- Escolha de estatísticas descritivas (por exemplo, média aritmética, mediana ou moda).
- Decisões sobre critérios de amostragem estatística, quando for impossível ou desnecessário examinar todos os elementos de dados.
- Decisões sobre como realizar análise no caso de falta de dados.
- Seleção de ferramentas de análise adequadas.

Estatísticas descritivas geralmente são utilizadas na análise de dados para:

- Examinar a distribuição de medidas especificadas (por exemplo, tendência central, extensão da variação ou pontos de dados que exibam uma variação atípica).
- Examinar os inter-relacionamentos entre as medidas especificadas (por exemplo, comparação de defeitos por fase do ciclo de vida do produto ou por componente do produto).
- Mostrar as mudanças ao longo do tempo.

3. Especificar procedimentos administrativos para análise dos dados e comunicação dos resultados.

Questões críticas a serem consideradas geralmente incluem:

- Identificação de pessoas e grupos responsáveis pela análise dos dados e apresentação dos resultados.
- Determinação do cronograma para análise dos dados e apresentação dos resultados.
- Determinação da forma de comunicação dos resultados (por exemplo: relatórios de progresso, memorandos transmitidos, relatórios documentados ou reuniões com a equipe).

4. Revisar e atualizar forma e conteúdo propostos para análises e relatórios especificados.

Todas as propostas de forma e conteúdo estão sujeitas à revisão e à atualização, incluindo métodos analíticos e ferramentas, procedimentos administrativos e prioridades. Recomenda-se que as partes interessadas relevantes consultadas incluam usuários finais previstos, patrocinadores, analistas e provedores de dados.

5. Atualizar medidas e objetivos de medição, conforme necessário.

Da mesma maneira que as necessidades de medição direcionam a análise de dados, o esclarecimento dos critérios de análise pode afetar a medição. As especificações de algumas medidas podem ser refinadas adicionalmente com base nas especificações estabelecidas nos procedimentos de análise de dados. É possível que outras medidas mostrem-se desnecessárias ou que medidas adicionais sejam necessárias.

Ao especificar como as medidas serão analisadas e comunicadas pode surgir a necessidade de refinamento dos próprios objetivos de medição.

6. Especificar critérios para avaliação da utilidade dos resultados de análise e para avaliação da execução das atividades de medição e análise.

Os critérios para avaliar a utilidade da análise podem considerar as seguintes questões:

- Os resultados são (1) fornecidos a tempo, (2) compreensíveis e (3) utilizados para tomadas de decisão.
- O custo para executar o trabalho é justificado pelos benefícios que ele proporciona.

Os critérios para avaliar a execução da medição e análise podem considerar as seguintes questões:

- A quantidade de dados que estão faltando ou de inconsistências identificadas está além dos limites especificados.
- A amostragem é tendenciosa (por exemplo: somente os usuários finais satisfeitos foram pesquisados para avaliar a satisfação do usuário final ou somente projetos malsucedidos foram avaliados para determinar a produtividade geral).
- Os dados resultantes de medição são repetíveis (por exemplo, estatisticamente confiáveis).
- As premissas estatísticas foram satisfeitas (por exemplo, sobre a distribuição dos dados ou sobre escalas de medição).

SG 2 Fornecer Resultados de Medição

São fornecidos resultados de medição, os quais tratam necessidades de informação e objetivos identificados.

A principal razão para se realizar medição e análise é tratar necessidades de informação e objetivos identificados. Os resultados de medição baseados em evidências objetivas podem ajudar a monitorar o desempenho, cumprir obrigações contratuais, tomar decisões técnicas e gerenciais bem fundamentadas e permitir que sejam implementadas ações corretivas.

SP 2.1 Coletar Dados Resultantes de Medição

Obter dados resultantes de medição especificados.

Os dados necessários para análise são obtidos e verificados quanto à sua completude e integridade.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Conjuntos de dados de medições-base e de medições derivadas.
2. Resultados de testes de integridade de dados.

Subpráticas

1. Obter os dados das medidas-base.

Dados são coletados, conforme necessário, tanto para medidas-base já utilizadas quanto para medidas com novas especificações. Dados existentes são obtidos de registros de projeto ou de outros locais da organização.

Observe que os dados que foram coletados anteriormente podem não estar mais disponíveis para reuso nos bancos de dados, registros em papel ou repositórios formais existentes.

2. Gerar os dados das medidas derivadas.

Os valores são novamente calculados para todas as medidas derivadas.

3. Verificar a integridade de dados o mais próximo possível da origem dos dados.

Todas as medições estão sujeitas a erros na especificação ou no registro dos dados. É sempre melhor identificar esses erros e as origens de dados que estão faltando, o mais cedo possível no ciclo de medição e análise.

Verificações podem incluir a busca de dados faltantes, de valores fora dos limites, de comportamento atípico e correlações não usuais entre as medidas. É particularmente importante:

- Testar e corrigir inconsistências de classificações realizadas por pessoas (isto é, determinar com que frequência as pessoas tomam diferentes decisões de classificação com base nas mesmas informações, fato também conhecido como “confiabilidade entre codificadores”).
- Examinar empiricamente os relacionamentos entre as medidas que são utilizadas para calcular medidas derivadas adicionais. Isso pode assegurar que importantes

distinções não passem despercebidas e que as medidas derivadas transmitam os significados pretendidos (também conhecido como “validade de critério”).

SP 2.2 Analisar Dados Resultantes de Medição

Analisar e interpretar dados resultantes de medição.

Dados resultantes de medição são analisados conforme planejado, análises adicionais são realizadas conforme necessário, resultados são revisados com as partes interessadas relevantes e atualizações necessárias para análises futuras são registradas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados de análises e relatórios preliminares.

Subpráticas

1. Realizar análises iniciais, interpretar os resultados e chegar a conclusões preliminares.

Raramente, os resultados das análises de dados são suficientes para sua compreensão. Recomenda-se o estabelecimento de critérios explícitos para interpretar os resultados e chegar às conclusões.

2. Realizar medição e análise adicional, conforme necessário, e preparar os resultados para apresentação.

Os resultados das análises planejadas podem sugerir (ou exigir) análises adicionais não previstas. Além disso, podem identificar a necessidade de refinamento de medidas existentes para o cálculo de medidas derivadas adicionais, ou mesmo para a coleta de dados de medidas-base adicionais, com a finalidade de completar adequadamente a análise planejada. Do mesmo modo, a preparação dos resultados iniciais para apresentação pode identificar a necessidade de análises adicionais não previstas.

3. Revisar os resultados iniciais com as partes interessadas relevantes.

Pode ser apropriado revisar as interpretações iniciais dos resultados e a maneira como elas serão apresentadas, antes de disseminá-las e comunicá-las de forma mais ampla.

A revisão dos resultados iniciais antes de sua liberação pode evitar mal-entendidos desnecessários e levar a melhorias na análise e apresentação dos dados.

As partes interessadas relevantes com as quais as revisões podem ser realizadas incluem usuários finais previstos e patrocinadores, bem como analistas e provedores de dados.

4. Refinar os critérios para análises futuras.

Muitas vezes, valiosas lições aprendidas com a análise de dados e a preparação dos resultados contribuem para a melhoria de trabalhos futuros. Do mesmo modo, podem surgir ideias para melhorar especificações de medição e procedimentos de coleta de dados, e também para refinar necessidades de informação e objetivos identificados.

SP 2.3 Armazenar Dados e Resultados***Gerenciar e armazenar dados resultantes de medição, especificações de medição e resultados de análise.***

O armazenamento de informações relacionadas à medição possibilita o uso futuro dos dados históricos e dos resultados de forma eficiente em termos de custo e conforme planejado. Tais informações também são necessárias para subsidiar a interpretação dos dados, dos critérios de medição e dos resultados das análises.

As informações armazenadas geralmente incluem:

- Planos de medição.
- Especificações de medidas.
- Conjuntos de dados que foram coletados.
- Relatórios de análise e apresentações.

As informações armazenadas contêm, ou fazem referência a, informações necessárias para entender e interpretar as medidas e analisá-las em relação ao quanto são razoáveis e aplicáveis (por exemplo, especificações de medição utilizadas em diferentes projetos para comparação entre eles).

Conjuntos de dados relativos às medidas derivadas geralmente podem ser recalculados e não precisam ser armazenados. Entretanto, pode ser conveniente armazenar resumos baseados nas medidas derivadas (por exemplo, gráficos, tabelas de resultados ou relatórios descritivos).

Resultados intermediários de análises não precisam ser armazenados separadamente caso possam ser eficientemente reconstruídos.

Os projetos podem decidir armazenar dados e resultados de um determinado projeto em um repositório específico do projeto. Quando os dados são compartilhados mais amplamente entre projetos, eles podem residir em um repositório de medição da organização.

Consulte a prática específica Estabelecer o Repositório de Medições da Organização da área de processo Definição dos Processos da Organização para obter mais informações sobre estabelecimento do repositório de medição da organização.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre gestão dos produtos de trabalho de medição.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relação de dados armazenados.

Subpráticas

1. Revisar os dados para assegurar sua completude, integridade, precisão e atualização.
2. Armazenar os dados de acordo com os procedimentos de armazenamento.

3. Tornar o conteúdo armazenado disponível somente para pessoas e grupos apropriados.
4. Evitar que as informações armazenadas sejam utilizadas de forma inadequada.

Exemplos de meios para impedir o uso inadequado dos dados e suas informações incluem o controle de acesso aos dados e a orientação das pessoas sobre o uso apropriado dos dados.

Exemplos de uso inadequado:

- Revelação de informações que foram fornecidas confidencialmente.
- Interpretações errôneas baseadas em informações incompletas, fora do contexto ou enganosas.
- Medidas utilizadas para avaliar inadequadamente o desempenho de pessoas ou classificar projetos.
- Questionar a integridade de determinados indivíduos.

SP 2.4 Comunicar Resultados

Relatar resultados das atividades de medição e análise para todas as partes interessadas relevantes.

Os resultados do processo de medição e análise são comunicados às partes interessadas relevantes em momentos adequados e de maneira a facilitar seu uso, para dar suporte à tomada de decisão e auxiliar na implementação das ações corretivas.

As partes interessadas relevantes incluem: potenciais usuários, patrocinadores, analistas de dados e provedores de dados.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios entregues e resultados de análise relacionados.
2. Informações de contexto ou orientações para auxiliar a interpretação dos resultados de análise.

Subpráticas

1. Informar regularmente as partes interessadas relevantes sobre os resultados das medições.

Os resultados das medições são comunicados a tempo de serem utilizados para alcançar seus objetivos. As chances de utilização dos relatórios serão reduzidas se os relatórios forem simplesmente distribuídos, com pouco esforço para auxiliar aqueles que precisam conhecer os dados.

Na medida do possível, os usuários dos resultados de medição devem ser envolvidos naturalmente, em suas atividades regulares, na definição de objetivos e nas decisões sobre planos de ação para medição e análise. Os usuários são regularmente informados do progresso e dos resultados intermediários.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre o uso de resultados de medição.

2. Auxiliar as partes interessadas relevantes no entendimento dos resultados.

Os resultados são relatados de maneira clara, concisa e apropriada ao nível de conhecimento metodológico das partes interessadas relevantes. Devem ser fáceis de entender, fáceis de interpretar e claramente ligados às necessidades de informação e objetivos identificados.

Muitas vezes, os dados não são autoexplicativos para profissionais não especializados em medição. Recomenda-se que as escolhas de medições sejam claras quanto às seguintes questões:

- Como e por que as medidas-base e derivadas foram especificadas?
- Como os dados foram obtidos?
- Como interpretar os resultados com base nos métodos de análise de dados utilizados?
- Como os resultados tratam necessidades de informação?

Exemplos de ações para auxiliar o entendimento dos resultados:

- Analisar os resultados com as partes interessadas relevantes.
- Anexar um memorando que contextualize e explique os resultados.
- Informar resumidamente os resultados aos usuários.
- Fornecer treinamento sobre uso apropriado e interpretação dos resultados de medição.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de medição e análise, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de medição e análise.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas organizacionais em relação ao alinhamento de objetivos e atividades de medição com as necessidades e os objetivos de informação identificados e em relação ao fornecimento dos resultados de medição.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de medição e análise.

Orientações para aplicação:

O plano para a execução do processo de medição e análise pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de medição e análise, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Aqueles que executam as atividades de medição podem trabalhar em período integral ou em tempo parcial. Pode ou não existir um grupo

específico de medição para dar apoio às atividades de medição em diversos projetos.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Pacotes de estatística.
- Pacotes que apoiam a coleta de dados em redes.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de medição e análise, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de medição e análise conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Técnicas estatísticas.
- Coleta de dados, análise e divulgação de resultados.
- Desenvolvimento de medições relacionadas a metas (por exemplo, *Goal Question Metric*).

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de medição e análise sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Especificações de medidas-base e de medidas derivadas.
- Procedimentos de coleta e armazenamento de dados.
- Conjuntos de dados de medições-base e de medições derivadas.
- Resultados de análises e relatórios preliminares.
- Ferramentas de análise de dados.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de medição e análise conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de objetivos e de procedimentos de medição.
- Avaliação de dados resultantes de medição.
- *Feedback* apropriado para os responsáveis pelo fornecimento de dados brutos dos quais dependem a análise e os resultados.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de medição e análise em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Porcentagem de projetos que utilizam medidas de progresso e desempenho
- Porcentagem de objetivos de medição tratados
- Cronograma para coleta e revisão de dados resultantes de medição

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de medição e análise em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Alinhamento das atividades de medição e análise.
- Fornecimento de resultados de medição.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Especificações de medidas-base e de medidas derivadas.
- Procedimentos de coleta e armazenamento de dados.
- Resultados de análises e relatórios preliminares.

GP 2.10 Revisar Status com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de medição e análise com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 e suas práticas não se aplicam na classificação do nível de maturidade 2,

Apenas para Representação por Estágios

mas se aplicam na classificação do nível de maturidade 3 e superiores.

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para medição e análise.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de medição e análise, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Status do uso geral dos dados.
- Resultados de testes de integridade de dados.
- Relatórios de análise de dados.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de medição e análise, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de medição e análise de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

Apenas para Representação Contínua

GG 5 **Institucionalizar um Processo em Otimização**

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 **Assegurar Melhoria Contínua de Processo**

Assegurar a melhoria contínua do processo de medição e análise para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 **Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas**

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de medição e análise.

IMPLANTAÇÃO DE INOVAÇÕES NA ORGANIZAÇÃO

Uma Área de Processo de Gestão de Processo do Nível de Maturidade 5

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Implantação de Inovações na Organização (OID) é fornecer subsídios para selecionar e implementar melhorias incrementais e inovadoras que melhorem, de forma mensurável, os processos e as tecnologias de uma organização. As melhorias apoiam os objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização derivados dos objetivos estratégicos da organização.

Notas Introdutórias

A área de processo Implantação de Inovações na Organização permite a seleção e implantação de melhorias que possam aumentar a capacidade da organização em alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo. Veja a definição de “objetivos para qualidade e para desempenho de processo” no Glossário. O termo “melhoria”, como utilizado nesta área de processo, refere-se a todas as ideias (comprovadas ou não) que podem mudar os processos e as tecnologias da organização visando melhor alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

Os objetivos para qualidade e para desempenho de processo que esta área de processo pode tratar incluem:

- Melhoria da qualidade de produto (por exemplo, funcionalidade, desempenho).
- Aumento da produtividade.
- Redução do tempo de ciclo (*cycle time*).
- Maior satisfação do cliente e do usuário final.
- Tempo de desenvolvimento ou de produção mais curto para alterar funcionalidades, adicionar novas características ou para se adaptar a novas tecnologias.
- Redução do tempo de entrega.
- Redução do tempo para adaptação às novas tecnologias e necessidades de negócio.

Para alcançar esses objetivos, é necessário o estabelecimento bem-sucedido de uma infraestrutura que permita e incentive todas as pessoas na organização a propor possíveis melhorias aos processos e tecnologias da organização. Além disso, também é necessária uma capacidade efetiva de avaliação e implantação de melhorias propostas para os processos e as tecnologias da organização. Todos os membros da organização podem participar das atividades de melhoria de processo e

de tecnologia da organização. Suas propostas são sistematicamente recebidas e tratadas.

Projetos-piloto são conduzidos para avaliar mudanças significativas que envolvam melhorias inéditas, de alto risco ou inovadoras, antes que sejam amplamente disseminadas.

As melhorias de processo e de tecnologia a serem implantadas na organização são selecionadas a partir das propostas de melhoria de processo e de tecnologia com base nos seguintes critérios:

- Um entendimento quantitativo da qualidade e do desempenho de processo atuais da organização.
- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
- Estimativas das melhorias em qualidade e desempenho de processo resultantes da implantação das melhorias de processo e de tecnologia.
- As estimativas de custos da implantação das melhorias de processo e de tecnologia, e os recursos (humanos, materiais e financeiros) disponíveis para tal implantação.

Os benefícios esperados das melhorias de processo e de tecnologia são avaliados em relação aos custos e impactos para a organização. Mudança e estabilidade devem ser cuidadosamente ponderadas. Mudanças muito grandes ou muito rápidas podem ser um problema para uma organização, destruindo seus investimentos em aprendizado organizacional representado pelos ativos de processo. Inflexibilidade excessiva pode resultar em estagnação, permitindo que mudanças no ambiente externo de negócio comprometam o posicionamento de negócio da organização.

Melhorias são implantadas, conforme apropriado, em novos projetos e em projetos em andamento.

Nesta área de processo, a expressão “melhoria de processo e de tecnologia” refere-se a melhorias incrementais e inovadoras em processos e também em tecnologias de processo ou de produto (incluindo os ambientes de trabalho do projeto).

O material informativo nesta área de processo presume que as práticas específicas sejam aplicadas a um processo gerenciado quantitativamente. Se isso não ocorrer, as práticas específicas desta área de processo podem ser aplicáveis, mas terão seus efeitos reduzidos.

As práticas específicas desta área de processo complementam e ampliam as encontradas na área de processo Foco nos Processos da Organização. O foco desta área de processo é a melhoria de processo baseada no conhecimento quantitativo do conjunto padronizado de processos e tecnologias da organização, assim como da qualidade e do desempenho esperados em situações previsíveis. Na área de processo Foco nos Processos da Organização, nenhuma suposição é feita sobre as bases quantitativas para a melhoria.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre incorporação, nos ativos de processo da organização, das melhorias de processo implementadas.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre solicitação, coleta e tratamento das propostas de melhoria de processo e coordenação da implementação de melhoria de processo no processo definido para os projetos.

Consulte a área de processo Treinamento na Organização para mais informações sobre fornecimento de treinamento atualizado para dar suporte à implantação de melhorias de processo e de tecnologia.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre objetivos para qualidade e para desempenho de processo e modelos de desempenho de processo. Os objetivos para qualidade e para desempenho de processo são utilizados para analisar e selecionar propostas de melhoria de processo e de tecnologia para implantação. Modelos de desempenho de processo são utilizados para quantificar os impactos e benefícios de inovações.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre o estabelecimento de objetivos para medição e análise, especificação de medidas e análises a serem realizadas, obtenção e análise de medidas, e relato dos resultados.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre coordenação da implantação de melhorias de processo e de tecnologia no processo definido para o projeto e no ambiente de trabalho do projeto.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre avaliações formais relacionadas às propostas de melhoria e de inovações.

Relação de Metas e Práticas Específicas

SG 1 Selecionar Melhorias

- SP 1.1 Coletar e Analisar Propostas de Melhoria
- SP 1.2 Identificar e Analisar Inovações
- SP 1.3 Realizar Pilotos de Melhoria
- SP 1.4 Selecionar Melhorias para Implantação

SG 2 Implantar Melhorias

- SP 2.1 Planejar Implantação
- SP 2.2 Gerenciar Implantação
- SP 2.3 Medir os Efeitos de Melhorias

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Selecionar Melhorias

As melhorias de processo e de tecnologia que contribuem para alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo são selecionadas.

SP 1.1 Coletar e Analisar Propostas de Melhoria

Coletar e analisar propostas de melhoria de processo e de tecnologia.

Cada proposta de melhoria de processo e de tecnologia deve ser analisada.

Melhorias simples de processo e de tecnologia, com benefícios e efeitos bem conhecidos, usualmente não são submetidas a avaliações detalhadas.

Exemplos de melhorias simples de processo e de tecnologia:

- Adicionar um item a uma lista de verificação de revisão por pares.
- Combinar as revisões técnicas e as revisões gerenciais para fornecedores em uma única revisão com ambos os enfoques.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Propostas de melhoria de processo e de tecnologia analisadas.

Subpráticas

1. Coletar as propostas de melhoria de processo e de tecnologia.

Propostas de melhoria de processo e de tecnologia documentam propostas de melhorias incrementais e inovadoras para processos e tecnologias específicos. Gerentes e equipes em uma organização, assim como clientes, usuários finais e fornecedores, podem submeter propostas de melhoria de processo e de tecnologia que podem ser implementadas em nível local antes de serem propostas para a organização.

Exemplos de fontes para propostas de melhoria de processo e de tecnologia:

- Constatações e recomendações de avaliações de processo.
- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
- Análise de dados sobre problemas e satisfação do cliente e do usuário final.
- Análise de dados sobre o desempenho do projeto comparado com os objetivos para qualidade e para produtividade.
- Análise de medidas de desempenho técnico.
- Resultados de *benchmarking* de processo e de produto.
- Análise de dados sobre causas de defeitos.
- Medida da eficácia de atividades de processo.
- Medida da eficácia dos ambientes de trabalho do projeto.
- Exemplos de propostas de melhoria de processo e de tecnologia que foram adotadas com sucesso em outros lugares.
- *Feedback* associado às propostas de melhoria de processo e de tecnologia submetidas anteriormente.
- Ideias espontâneas de gerentes e equipes.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre propostas de melhoria de processo e de tecnologia.

2. Analisar os custos e benefícios das propostas de melhoria de processo e de tecnologia conforme apropriado.

As propostas de melhoria de processo e de tecnologia que não têm relação custo/benefício vantajosa são rejeitadas.

Crítérios para avaliar custos e benefícios incluem:

- Contribuição para alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
- Efeito na mitigação dos riscos organizacionais e de projeto identificados.
- Habilidade para responder rapidamente a mudanças nos requisitos do projeto, nas situações de mercado e no ambiente externo de negócio.
- Efeito nos processos e nos ativos associados.
- Custo de definição e coleta de dados que apoiam a medição e análise das propostas de melhoria de processo e de tecnologia.
- Período de aplicabilidade da proposta.

As propostas de melhoria de processo e de tecnologia que não trazem melhoria para os processos da organização são rejeitadas.

Os modelos de desempenho de processo fornecem visibilidade sobre o efeito das mudanças na capacidade e no desempenho dos processos.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre modelos de desempenho de processo.

3. Identificar as propostas de melhoria de processo e de tecnologia que são inovadoras.

Melhorias inovadoras também são identificadas e analisadas na prática específica Identificar e Analisar Inovações.

Esta prática específica analisa propostas que foram coletadas passivamente, ao passo que a prática específica Identificar e Analisar Inovações tem o objetivo de procurar e localizar ativamente melhorias inovadoras. Essa procura é realizada principalmente fora da organização.

Melhorias inovadoras são geralmente identificadas por meio da revisão das propostas de melhoria de processo e de tecnologia ou pela investigação e monitoramento, de forma ativa, de inovações que estão sendo utilizadas em outras organizações ou documentadas na literatura. A inovação pode ser inspirada por objetivos internos de melhoria ou pelo ambiente de negócio externo.

Melhorias inovadoras geralmente acarretam grandes mudanças de processo, representando uma ruptura em relação à forma antiga de se fazer as coisas (por exemplo, mudança no modelo de ciclo de vida). Melhorias inovadoras também podem incluir mudanças nos produtos que apoiam, aprimoram ou automatizam o processo (por exemplo, uso de produtos de prateleira para dar suporte ao processo).

Exemplos de melhorias inovadoras:

- Avanços em computadores e produtos de hardware relacionados.
- Novas ferramentas de suporte.
- Novas técnicas, metodologias, processos ou modelos de ciclo de vida.
- Novos padrões de interface.
- Novos componentes reusáveis.
- Novas técnicas de gestão.
- Novas técnicas de melhoria da qualidade.
- Novas ferramentas de suporte ao desenvolvimento e à implantação de processo.

4. Identificar as possíveis barreiras e riscos à implantação de cada proposta de melhoria de processo e de tecnologia.

Exemplos de barreiras na implantação de propostas de melhoria de processo e de tecnologia:

- Proteção de território (feudos) e falta de visão global (preocupações restritas às questões do grupo).
- Lógica de negócio superficial ou imprecisa.
- Falta de benefícios e de perspectivas de sucesso em curto prazo.
- Percepção imprecisa do que é esperado de cada um.
- Muitas mudanças ao mesmo tempo.
- Falta de envolvimento e de apoio das partes interessadas relevantes.

Exemplos de fatores de risco que afetam a implantação de melhorias de processo e de tecnologia:

- Compatibilidade da melhoria com os processos, os valores e as habilidades dos potenciais usuários finais.
- Complexidade da melhoria.
- Dificuldade em implementar a melhoria.
- Habilidade em demonstrar o valor da melhoria antes da implantação em larga escala.
- Justificativas para grandes investimentos nas áreas, tais como ferramentas e treinamento.
- Falta de habilidade para superar a resistência a novas tecnologias quando a implementação atual é utilizada com sucesso por uma base instalada de usuários finais expressiva e madura.

5. Estimar custo, esforço e cronograma necessários para implantar cada proposta de melhoria de processo e de tecnologia.
6. Selecionar as propostas de melhoria de processo e de tecnologia a serem alvos de pilotos antes da implantação em larga escala.

Uma vez que as inovações, por definição, usualmente representam grandes mudanças, a maioria das melhorias inovadoras deve ser alvo de pilotos.

7. Documentar os resultados da avaliação de cada proposta de melhoria de processo e de tecnologia.
8. Monitorar o *status* de cada proposta de melhoria de processo e de tecnologia.

SP 1.2 Identificar e Analisar Inovações

Identificar e analisar melhorias inovadoras que podem aumentar a qualidade e o desempenho de processo da organização.

A prática específica Coletar e Analisar Propostas de Melhoria analisa as propostas que foram coletadas de forma passiva. O objetivo desta prática específica é procurar, localizar e analisar melhorias inovadoras, de forma ativa. Esta busca é feita principalmente fora da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Melhorias inovadoras candidatas.
2. Análise de propostas de melhorias inovadoras.

Subpráticas

1. Analisar o conjunto de processos-padrão da organização para determinar áreas onde as melhorias inovadoras podem ser mais úteis.

Essas análises são realizadas para determinar quais subprocessos são críticos para se alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização e quais são bons candidatos para melhoria.

2. Pesquisar melhorias inovadoras que possam melhorar o conjunto de processos-padrão da organização.

A pesquisa de melhorias inovadoras envolve:

- Manter-se sistematicamente informado sobre o estado da arte em trabalhos técnicos e tendências tecnológicas.
- Procurar periodicamente por melhorias inovadoras disponíveis comercialmente.
- Coletar propostas de melhorias inovadoras, consultando projetos e a organização.
- Revisar sistematicamente processos e tecnologias utilizados externamente e compará-los com os utilizados na organização.
- Identificar áreas onde melhorias inovadoras têm sido utilizadas com sucesso e revisar dados e documentação sobre as experiências na utilização dessas melhorias.
- Identificar melhorias que incorporem novas tecnologias em produtos e em ambientes de trabalho de projeto.

3. Analisar as possíveis melhorias inovadoras para compreender seus efeitos nos elementos de processo e prever suas influências no processo.

Os modelos de desempenho de processo podem servir de base para analisar os possíveis efeitos de mudanças nos elementos de processo.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre modelos de desempenho de processo.

4. Analisar os custos e benefícios das possíveis melhorias inovadoras.

As melhorias inovadoras que não têm relação custo/benefício vantajosa são rejeitadas.

5. Criar propostas de melhoria de processo e de tecnologia para aquelas melhorias inovadoras que possam resultar na melhora dos processos ou tecnologias da organização.
6. Selecionar as melhorias inovadoras a serem alvos de pilotos antes da implantação em larga escala.

Uma vez que as inovações, por definição, usualmente representam grandes mudanças, a maioria das melhorias inovadoras deve ser alvo de pilotos.

7. Documentar os resultados das avaliações de melhorias inovadoras.

SP 1.3 Realizar Pilotos de Melhoria

Realizar pilotos de melhoria de processo e de tecnologia para selecionar quais implementar.

Pilotos são realizados para avaliar grandes mudanças, ainda não experimentadas, antes que sejam implantadas em larga escala, conforme apropriado.

A implementação desta prática específica pode se sobrepor à implementação da prática específica Implementar Propostas de Ação da área de processo Análise e Resolução de Causas (por exemplo, quando a análise e resolução de causas é implementada em toda a organização ou em muitos projetos).

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de avaliação de pilotos.
2. Lições aprendidas documentadas obtidas com os pilotos.

Subpráticas

1. Planejar pilotos.

Ao planejar os pilotos, é fundamental definir critérios quantitativos para se avaliar os resultados dos pilotos.

2. Revisar os planos para os pilotos e obter anuência das partes interessadas relevantes.
3. Prestar consultoria e auxiliar as pessoas que estão realizando os pilotos.
4. Realizar cada piloto em um ambiente com características semelhantes às do ambiente da implantação em larga escala.
5. Acompanhar os pilotos em relação aos seus planos.
6. Revisar e documentar os resultados de pilotos.

Os resultados dos pilotos são avaliados utilizando critérios quantitativos definidos durante seu planejamento. Revisar e documentar os resultados de pilotos normalmente envolve:

- Decidir se o piloto deve ser abortado, ou replanejado e continuado, ou se a implantação da melhoria de processo e de tecnologia pode ser iniciada.
- Atualizar as decisões tomadas sobre as propostas de melhoria de processo e de tecnologia associadas ao piloto.
- Identificar e documentar novas propostas de melhoria de processo e de tecnologia conforme apropriado.
- Identificar e documentar as lições aprendidas e os problemas encontrados durante o piloto.

SP 1.4 Selecionar Melhorias para Implantação

Selecionar melhorias de processo e de tecnologia para implantação na organização.

A seleção das melhorias de processo e de tecnologia para implantação na organização é baseada nos critérios quantificáveis derivados dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Melhorias de processo e de tecnologia selecionadas para implantação.

Subpráticas

1. Priorizar as melhorias de processo e de tecnologia candidatas à implantação.

A prioridade é baseada em uma avaliação da estimativa da relação custo/benefício, tendo em vista os objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

2. Selecionar as melhorias de processo e de tecnologia a serem implantadas.

A seleção das melhorias de processos é baseada em suas prioridades e nos recursos disponíveis.

3. Determinar como cada melhoria de processo e de tecnologia será implantada.

Melhorias de processo e de tecnologia podem ser implantadas, por exemplo, em:

- Ativos de processo da organização.
- Ambientes de trabalho comuns ou específicos de um projeto.
- Famílias de produtos da organização.
- Capacidades da organização.
- Projetos da organização.
- Grupos organizacionais.

4. Documentar os resultados do processo de seleção.

Os resultados do processo de seleção normalmente incluem:

- Os critérios para seleção das melhorias candidatas.
- As decisões tomadas para cada proposta de melhoria.
- A linha de raciocínio das decisões tomadas para cada proposta de melhoria.
- Os ativos a serem alterados para cada melhoria selecionada.

SG 2 Implantar Melhorias

Melhorias mensuráveis para os processos e tecnologias da organização são continua e sistematicamente implantadas.

SP 2.1 Planejar Implantação

Estabelecer e manter os planos de implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas.

Os planos de implantação de cada melhoria de processo e de tecnologia podem ser incluídos no plano organizacional de implantação de inovações na organização ou podem ser documentados separadamente.

A implementação desta prática específica complementa a prática específica Implantar Ativos de Processo da Organização da área de processo Foco nos Processos da Organização e agrega o uso de dados quantitativos visando orientar a implantação e determinar o valor das melhorias com relação aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre a implantação de ativos de processo na organização.

Esta prática específica trata do planejamento da implantação de melhorias individuais de processo e de tecnologia. A prática genérica Planejar o Processo trata do planejamento das práticas específicas desta área de processo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Plano de implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas.

Subpráticas

1. Determinar como cada melhoria de processo e de tecnologia deve ser ajustada para implantação em toda a organização.

As melhorias de processo e de tecnologia propostas em um contexto limitado (por exemplo, em um único projeto) podem ter que ser modificadas para funcionar na organização.

2. Determinar as mudanças necessárias para implantar cada melhoria de processo e de tecnologia.

Exemplos de mudanças necessárias para implantar uma melhoria de processo e de tecnologia:

- Descrições de processo, padrões e procedimentos.
- Ambientes de trabalho.
- Educação e treinamento.
- Habilidades.
- Compromissos existentes.
- Atividades existentes.
- Suporte continuado aos usuários finais.
- Cultura e características organizacionais.

3. Identificar estratégias para tratar potenciais barreiras para a implantação de cada melhoria de processo e de tecnologia.

4. Estabelecer medidas e objetivos para determinar o valor agregado pelas melhorias de processo e de tecnologia em relação aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.

Exemplos de medidas para determinar o valor agregado de uma melhoria de processo e de tecnologia:

- Retorno do investimento.
- Tempo para recuperar os custos da melhoria de processo e de tecnologia.
- Medidas de melhoria do desempenho de processo do projeto ou da organização.
- Número e tipos de risco organizacionais e de projeto mitigados pela melhoria de processo e de tecnologia.
- Tempo médio para responder às mudanças nos requisitos de projeto, na situação do mercado e no ambiente externo de negócio.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre o estabelecimento de objetivos para medição e análise, especificação das medidas e análises a serem realizadas, obtenção e análise de medidas, e relato dos resultados.

5. Documentar o plano para implantação das melhorias de processo e de tecnologia.
6. Revisar o plano para implantação das melhorias de processo e de tecnologia e obter anuência das partes interessadas relevantes.
7. Atualizar o plano para implantação das melhorias de processo e de tecnologia conforme necessário.

SP 2.2 Gerenciar Implantação

Gerenciar a implantação das melhorias de processo e de tecnologia selecionadas.

A implementação desta prática específica pode se sobrepor à implementação da prática específica Implementar Propostas de Ação da área de processo Análise e Resolução de Causas (por exemplo, quando a análise e resolução de causas é implementada em toda a organização ou em muitos projetos). A principal diferença é que, na área de processo Análise e Resolução de Causas, o planejamento é feito para gerenciar a remoção de causas-raiz de defeitos ou problemas do processo definido para o projeto. Na área de processo Implantação de Inovações na Organização, o planejamento é feito para gerenciar a implantação de melhorias para processos e tecnologias da organização que podem ser quantificadas em relação aos objetivos estratégicos da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Material de treinamento atualizado (para refletir as melhorias de processo e de tecnologia implantadas).
2. Resultados documentados das atividades de implantação de melhorias de processo e de tecnologia.

3. Medidas, objetivos, prioridades e planos de implantação de melhorias de processo e de tecnologia atualizadas.

Subpráticas

1. Monitorar a implantação das melhorias de processo e de tecnologia utilizando o plano de implantação.
2. Coordenar a implantação das melhorias de processo e de tecnologia na organização.

Coordenar a implantação inclui as seguintes atividades:

- Coordenar as atividades de projeto, de grupos de suporte e de grupos organizacionais para cada melhoria de processo e de tecnologia.
 - Coordenar as atividades de implantação associadas às melhorias de processo e de tecnologia.
3. Implantar as melhorias de processo e de tecnologia rapidamente, de forma controlada e disciplinada, conforme apropriado.

Exemplos de métodos para implantar rapidamente as melhorias de processo e de tecnologia:

- Uso, como descrições temporárias, de processo de: alertas ou proibições, avisos de mudança de processo, ou outra documentação controlada de processo.
- Implantação incremental de melhorias de processo e de tecnologia, em vez de uma única implantação.
- Fornecimento de consultoria abrangente aos primeiros a adotar a melhoria de processo e de tecnologia, em vez de aplicar treinamento formal, utilizando material atualizado.

4. Incorporar as melhorias de processo e de tecnologia nos ativos de processo da organização, conforme apropriado.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre ativos de processo da organização.

5. Coordenar a implantação das melhorias de processo e de tecnologia nos processos definidos para os projetos, conforme apropriado.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre a implantação de ativos de processo na organização.

6. Fornecer consultoria para apoiar a implantação das melhorias de processo e de tecnologia, conforme apropriado.
7. Atualizar o material de treinamento para refletir as melhorias nos ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Treinamento na Organização para mais informações sobre material de treinamento.

8. Confirmar se a implantação de todas as melhorias de processo e de tecnologia está concluída.

9. Determinar se a habilidade do processo definido em alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo é afetada negativamente pela melhoria de processo e de tecnologia e implementar ação corretiva, quando necessário.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre a gestão quantitativa do processo definido para o projeto visando alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo estabelecidos para o projeto.

10. Documentar e revisar os resultados da implantação de melhoria de processo e de tecnologia.

Documentar e revisar os resultados inclui:

- Identificação e documentação das lições aprendidas.
- Identificação e documentação das novas propostas de melhoria de processo e de tecnologia.
- Atualizar medidas, objetivos, prioridades e planos de implantação das melhorias de processo e de tecnologia.

SP 2.3 Medir os Efeitos de Melhorias

Medir os efeitos das melhorias de processo e de tecnologia implantadas.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre o estabelecimento de objetivos para medição e análise, especificação das medidas e análises a serem realizadas, obtenção e análise de medidas, e relato dos resultados.

A implementação desta prática específica pode se sobrepor à implementação da prática específica Avaliar Efeitos de Mudanças da área de processo Análise e Resolução de Causas (por exemplo, quando a análise e resolução de causas é implementada em toda a organização ou em vários projetos)

Produtos de Trabalho Típicos

1. Medidas documentadas dos efeitos da implantação de melhorias de processo e de tecnologia.

Subpráticas

1. Medir custo, esforço e duração da implantação de cada melhoria de processo e de tecnologia.
2. Medir o valor agregado pelas melhorias de processo e de tecnologia.
3. Medir o progresso em direção à satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
4. Analisar o progresso em direção à satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização e implementar ações corretivas, conforme necessário.

Consulte a área de processo *Desempenho dos Processos da Organização* para mais informações sobre análise de desempenho de processo.

5. Armazenar as medidas no repositório de medições da organização.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de implantação de inovações na organização, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de implantação de inovações na organização.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas organizacionais em relação à identificação e implantação das melhorias de processo e de tecnologia que contribuem para alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de implantação de inovações na organização.

Orientações para aplicação:

O plano para execução do processo de implantação de inovações na organização é diferente dos planos de implantação descritos nas práticas específicas desta área de processo. O plano mencionado nesta prática genérica destina-se ao planejamento de todas as práticas específicas desta área de processo, desde a coleta e análise das propostas de melhoria até a medição dos efeitos das melhorias. Por outro lado, os planos de implantação mencionados em práticas específicas tratam do planejamento necessário para a implantação de melhorias de processo e de tecnologia individuais.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de implantação de inovações na organização, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Pacotes de simulação.
- Ferramentas de prototipação.
- Pacotes de estatística.
- Modelagem dinâmica de sistemas.
- Acesso a banco de dados de tecnologia e publicações on-line.
- Ferramentas de modelagem de processo.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de implantação de inovações na organização, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de implantação de inovações na organização conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Planejamento, projeto e condução de pilotos.
- Análise de custo/benefício.
- Transferência de tecnologia.
- Gestão de mudanças.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de implantação de inovações na organização sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Lições aprendidas documentadas obtidas com os pilotos.
- Medidas, objetivos, prioridades e planos de implantação de melhorias de processo e de tecnologia atualizadas.
- Material de treinamento atualizado.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de implantação de inovações na organização conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Revisão das propostas de melhoria de processo e de tecnologia que possam ter impacto significativo no desempenho de processo ou na satisfação do cliente e do usuário final.
- Fornecimento de *feedback* para a organização sobre o *status* e os resultados das atividades de implantação de melhoria de processo e de tecnologia.

O *feedback* geralmente envolve:

- Informar as pessoas que submetem propostas de melhoria de processo e de tecnologia sobre as decisões tomadas para cada uma de suas propostas.
- Informar regularmente as partes interessadas relevantes sobre planos e *status* da seleção e implantação das melhorias de processo e de tecnologia.

- Preparar e distribuir um resumo das atividades de implantação de melhoria de processo e de tecnologia.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de implantação de inovações na organização em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Mudança na qualidade.
- Mudança no desempenho de processo.
- Cronograma das atividades para implantar as melhorias selecionadas.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de implantação de inovações na organização em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Seleção de melhorias.
- Implantação de melhorias.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Planos de implantação.
- Medidas, objetivos, prioridades e planos de implantação de melhorias de processo e de tecnologia atualizadas.
- Material de treinamento atualizado.

GP 2.10 Revisar Status com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de implantação de inovações na organização com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para implantação de inovações na organização.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de implantação de inovações na organização, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Lições aprendidas fornecidas pelas partes interessadas relevantes que identificam barreiras para implantação observadas em inovações de tecnologia anteriores.
- Medidas documentadas de custos e benefícios resultantes da implantação de inovações.
- Comparação entre processos de desenvolvimento similares para identificar oportunidades para a melhoria da eficiência.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de implantação de inovações na organização, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de implantação de inovações na organização de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de implantação de inovações na organização para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

Apenas para Representação Contínua

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de implantação de inovações na organização.

DEFINIÇÃO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO +IPPD

Uma Área de Processo de Gestão de Processo do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Definição dos Processos da Organização (OPD) é fornecer subsídios para estabelecer e manter um conjunto utilizável de ativos de processo da organização e de padrões de ambiente de trabalho.

Complemento para IPPD

Para IPPD, a área de processo Definição dos Processos da Organização +IPPD também inclui o estabelecimento de regras e diretrizes organizacionais que possibilitam a condução de trabalhos realizados por equipes integradas.

Notas Introdutórias

Os ativos de processo da organização possibilitam um desempenho de processo de forma homogênea em toda a organização e servem de base para benefícios cumulativos de longo prazo. (Veja a definição de “ativos de processo da organização” no Glossário).

A biblioteca de ativos de processo da organização é um conjunto de itens mantidos pela organização para serem utilizados por pessoas e projetos. Esse conjunto de itens inclui descrições de processos e elementos de processo, descrições de modelos de ciclo de vida, diretrizes para adaptação de processo, documentação relacionada a processo, e dados. A biblioteca de ativos de processo da organização subsidia o aprendizado e a melhoria de processo no âmbito da organização por meio do compartilhamento de melhores práticas e lições aprendidas na organização.

O conjunto de processos-padrão da organização é adaptado pelos projetos para criar seus processos definidos. Os outros ativos de processo da organização são utilizados para apoiar a adaptação e a implementação dos processos definidos. Os padrões de ambiente de trabalho são utilizados para orientar a criação de ambientes de trabalho para o projeto.

Um processo-padrão é composto por outros processos (isto é, subprocessos) ou por elementos de processo. Um elemento de processo é a unidade fundamental (atômica) de definição de processo e descreve as atividades e tarefas necessárias para realizar o trabalho de forma consistente. A arquitetura de processo fornece regras para interligar os elementos de processo de um processo-padrão. O conjunto

de processos-padrão da organização pode incluir várias arquiteturas de processo.

(Veja as definições de “arquitetura de processo”, “elemento de processo”, “processo-padrão” e “subprocesso” no Glossário).

Os ativos de processo da organização podem ser organizados de diversas maneiras, dependendo de como é implementada a área de processo Definição dos Processos da Organização. Exemplos:

- Descrições de modelos de ciclo de vida podem ser documentadas separadamente ou como parte do conjunto de processos-padrão da organização.
- O conjunto de processos-padrão da organização pode ser armazenado separadamente ou na biblioteca de ativos de processo da organização.
- As medições e a documentação relacionada a processo podem ser armazenadas separadamente ou em repositório único.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre assuntos relacionados a processos da organização.

Relação de Metas e Práticas Específicas

SG 1	Estabelecer Ativos de Processo da Organização
SP 1.1	Estabelecer Processos-padrão
SP 1.2	Estabelecer Descrições de Modelos de Ciclo de Vida
SP 1.3	Estabelecer Critérios e Diretrizes para Adaptação
SP 1.4	Estabelecer o Repositório de Medições da Organização
SP 1.5	Estabelecer a Biblioteca de Ativos de Processo da Organização
SP 1.6	Estabelecer Padrões de Ambiente de Trabalho

Complemento para IPPD

SG 2 Viabilizar Gestão IPPD

SP 2.1	Estabelecer Mecanismos de Delegação de Autoridade
SP 2.2	Estabelecer Regras e Diretrizes para Equipes Integradas
SP 2.3	Balancear as Responsabilidades das Equipes e das Unidades de Origem

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Estabelecer Ativos de Processo da Organização

Um conjunto de ativos de processo da organização é estabelecido e mantido.

Complemento para IPPD

Processos integrados que enfatizem o desenvolvimento paralelo em vez de desenvolvimento em série constituem a base para a implementação IPPD. Os processos para desenvolver o produto e

para elaborar os processos do ciclo de vida relacionados a produto, tais como o processo de manufatura e de suporte, são integrados e executados simultaneamente. Recomenda-se que esses processos integrados acomodem as informações fornecidas pelas partes interessadas que têm representação em todas as fases do ciclo de vida do produto, sob as perspectivas técnicas e de negócio. Também são necessários processos para o efetivo trabalho em equipe.

SP 1.1 Estabelecer Processos-padrão

Estabelecer e manter o conjunto de processos-padrão da organização.

Os processos-padrão podem ser definidos em diversos níveis numa corporação e podem estar relacionados hierarquicamente. Por exemplo, uma corporação pode ter um conjunto de processos-padrão que é adaptado por organizações integrantes da corporação (por exemplo, uma divisão ou *site*) para estabelecer seus próprios processos-padrão. O conjunto de processos-padrão também pode ser adaptado para cada área de negócio ou para cada linha de produto da organização. Assim, o “conjunto de processos-padrão da organização” pode fazer referência a processos-padrão estabelecidos no nível da organização e a processos-padrão estabelecidos em níveis mais baixos, embora algumas organizações possam ter somente um nível de processos-padrão. Veja a definição de “conjunto de processos-padrão da organização” e de “processo-padrão” no Glossário.

Podem ser necessários diversos processos-padrão para tratar as necessidades de diferentes domínios de aplicação, modelos de ciclo de vida, metodologias e ferramentas. O conjunto de processos-padrão da organização contém elementos de processo (por exemplo, um elemento de estimativa de tamanho de produto de trabalho) que podem ser interconectados de acordo com uma ou mais arquiteturas de processo que descrevem os relacionamentos entre esses elementos de processo.

O conjunto de processos-padrão da organização geralmente inclui processos técnicos, gerenciais, administrativos, de suporte e organizacionais.

Complemento para IPPD

Em um ambiente IPPD, o conjunto de processos-padrão da organização inclui um processo utilizado pelos projetos para estabelecer uma visão compartilhada.

Recomenda-se que o conjunto de processos-padrão da organização considere todos os processos necessários à organização e aos projetos, inclusive os processos tratados pelas áreas de processo no nível de maturidade 2.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Conjunto de processos-padrão da organização.

Subpráticas

1. Decompor cada processo-padrão em elementos de processo, com detalhes suficientes para facilitar a compreensão e a descrição do processo.

Cada elemento de processo compreende um conjunto delimitado de atividades fortemente relacionadas. As descrições dos elementos de processo podem ser realizadas utilizando-se *templates* a serem preenchidos, fragmentos a serem completados, abstrações a serem refinadas ou descrições completas a serem utilizadas ou modificadas. Esses elementos são descritos com detalhes suficientes para que o processo, quando estiver totalmente definido, possa ser executado de forma consistente por pessoas devidamente treinadas e capacitadas.

Exemplos de elementos de processo:

- *Template* para geração de estimativas de tamanho de produto de trabalho.
- Descrição de metodologia de *design* de produto de trabalho.
- Metodologia adaptável de revisão por pares.
- *Template* para condução de revisões gerenciais.

2. Especificar os atributos críticos de cada elemento de processo.

Exemplos de atributos críticos:

- Papéis descritos nos processos.
- Padrões aplicáveis.
- Procedimentos, métodos, ferramentas e recursos aplicáveis.
- Objetivos para desempenho de processo.
- Critérios de entrada.
- Entradas.
- Medidas de produto e de processo a serem coletadas e utilizadas.
- Pontos de verificação (por exemplo, revisão por pares).
- Saídas.
- Interfaces.
- Critérios de saída.

3. Especificar os relacionamentos dos elementos de processo.

Exemplos de relacionamentos:

- Ordem dos elementos de processo.
- Interfaces entre os elementos de processo.
- Interfaces com processos externos.
- Interdependências entre os elementos de processo.

As regras para descrever os relacionamentos entre elementos de processo são referidas como “arquitetura de processo”. A arquitetura de processo abrange requisitos e diretrizes essenciais. As especificações detalhadas desses

relacionamentos estão descritas nos processos definidos que são adaptados a partir do conjunto de processos-padrão da organização.

4. Assegurar que o conjunto de processos-padrão da organização esteja aderente a políticas, padrões e modelos aplicáveis.

A aderência ao processo-padrão e aos modelos aplicáveis geralmente é demonstrada pela elaboração de uma correspondência entre o conjunto de processos-padrão da organização e os modelos e padrões de processo relevantes. Além disso, essa correspondência será útil em futuras avaliações.

5. Assegurar que o conjunto de processos-padrão da organização satisfaça às necessidades e aos objetivos de processo da organização.

Consulte a área de processo Foco nos Processos da Organização para mais informações sobre estabelecimento e manutenção das necessidades e objetivos de processo da organização.

6. Assegurar que exista integração apropriada entre os processos que fazem parte do conjunto de processos-padrão da organização.
7. Documentar o conjunto de processos-padrão da organização.
8. Conduzir revisão por pares no conjunto de processos-padrão da organização.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre revisão por pares.

9. Atualizar o conjunto de processos-padrão da organização conforme necessário.

SP 1.2 Estabelecer Descrições de Modelos de Ciclo de Vida

Estabelecer e manter as descrições dos modelos de ciclo de vida aprovados para uso na organização.

Pode ser necessária a elaboração de modelos de ciclo de vida adequados para diferentes clientes ou situações, uma vez que um modelo de ciclo de vida pode não ser apropriado para todas as situações. Os modelos de ciclo de vida são utilizados frequentemente para definir as fases do projeto. A organização também pode definir diferentes modelos de ciclo de vida para cada tipo de produto e de serviço.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Descrições de modelos de ciclo de vida.

Subpráticas

1. Selecionar os modelos de ciclo de vida com base nas necessidades dos projetos e da organização.

Exemplos de modelos de ciclo de vida de projeto:

- Cascata.
- Espiral.
- Evolutivo.
- Incremental.
- Iterativo.

2. Documentar as descrições dos modelos de ciclo de vida.

Os modelos de ciclo de vida podem ser documentados como parte das descrições dos processos-padrão da organização ou podem ser documentados separadamente.

3. Conduzir revisão por pares nos modelos de ciclo de vida.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre condução de revisão por pares.

4. Atualizar as descrições dos modelos de ciclo de vida conforme necessário.

SP 1.3 Estabelecer Critérios e Diretrizes para Adaptação

Estabelecer e manter os critérios e as diretrizes para adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.

Complemento para IPPD

Ao criar critérios e diretrizes para adaptação, recomenda-se levar em consideração o desenvolvimento concorrente e o trabalho com equipes integradas. Por exemplo, a maneira de se adaptar o processo de manufatura será diferente dependendo se ele for desenvolvido depois do produto ter sido elaborado, ou em paralelo com o desenvolvimento do produto como em IPPD. Processos, tais como alocação de recursos, também serão adaptados de forma diferente em projetos que trabalham com equipes integradas.

Os critérios e diretrizes para adaptação descrevem:

- Como o conjunto de processos-padrão da organização e os ativos de processo da organização são utilizados para criar os processos definidos.
- Requisitos obrigatórios que devem ser satisfeitos pelos processos definidos (por exemplo, o subconjunto dos ativos de processo da organização que são essenciais para qualquer processo definido).
- Opções que podem ser experimentadas e critérios para sua seleção.
- Procedimentos que devem ser seguidos ao se executar e documentar adaptações de processos.

Exemplos de motivos para se realizar adaptações:

- Adaptar o processo para uma nova linha de produto ou novo ambiente de trabalho.
- Personalizar o processo para uma aplicação específica ou para uma classe de aplicações similares.
- Refinar a descrição do processo para que o processo definido resultante possa ser executado.

Deve-se buscar equilíbrio entre flexibilidade, na adaptação e na definição de processos, e coerência dos processos da organização. É necessário ter flexibilidade para tratar variáveis de contexto como: domínio de aplicação; tipo de cliente; compromissos entre custo, prazo e qualidade; dificuldade técnica do trabalho; e experiência das pessoas que implementam o processo. É necessário ter homogeneidade na organização para que padrões, objetivos e estratégias organizacionais sejam tratados adequadamente e para que os dados de processo e lições aprendidas possam ser compartilhados.

Os critérios e diretrizes para adaptação podem permitir o uso de um processo-padrão “tal como ele é”, sem nenhuma adaptação.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Diretrizes para adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.

Subpráticas

1. Especificar os critérios de seleção e procedimentos para adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.

Exemplos de critérios e procedimentos:

- Critérios para seleção de modelos de ciclo de vida dentre os modelos aprovados pela organização.
- Critérios para seleção de elementos de processo a partir do conjunto de processos-padrão da organização.
- Procedimento para adaptação dos ativos de processo selecionados (modelos de ciclo de vida e elementos de processo) para acomodar características e necessidades específicas de processos.

Exemplos de ações de adaptação:

- Modificar um modelo de ciclo de vida.
- Combinar elementos de diferentes modelos de ciclo de vida.
- Modificar elementos de processo.
- Substituir elementos de processo.
- Reordenar elementos de processo.

2. Especificar os padrões para documentar os processos definidos.

3. Especificar os procedimentos para submeter e obter aprovação de dispensas das exigências impostas pelo conjunto de processos-padrão da organização.
4. Documentar as diretrizes para adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.
5. Conduzir revisão por pares nas diretrizes para adaptação.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre condução de revisão por pares.

6. Atualizar as diretrizes para adaptação conforme necessário.

SP 1.4 Estabelecer o Repositório de Medições da Organização

Estabelecer e manter o repositório de medições da organização.

Consulte a prática específica Utilizar os Ativos de Processo da Organização para Planejar as Atividades do Projeto da área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre o uso do repositório de medições da organização em atividades de planejamento de projeto.

O repositório contém medidas de produto e de processo relacionadas ao conjunto de processos-padrão da organização. Também contém ou faz referência às informações necessárias para compreender e interpretar as medidas e para avaliar se são razoáveis e aplicáveis. Por exemplo, as definições das medidas são utilizadas para comparar medidas similares de diferentes processos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Definição do conjunto comum de medidas de produto e de processo para o conjunto de processos-padrão da organização.
2. *Design* do repositório de medições da organização.
3. Repositório de medições da organização (ou seja, estrutura do repositório e ambiente de suporte associado).
4. Dados resultantes de medição da organização.

Subpráticas

1. Determinar as necessidades da organização quanto a armazenamento, recuperação e análise de medições.
2. Definir um conjunto comum de medidas de processo e de produto para o conjunto de processos-padrão da organização.

As medidas que compõem o conjunto comum são selecionadas com base no conjunto de processos-padrão da organização. Elas são selecionadas em função da visibilidade do desempenho de processo que podem proporcionar, visando apoiar os objetivos estratégicos pretendidos. O conjunto comum de medidas pode variar para diferentes processos-padrão.

As definições operacionais das medidas especificam os procedimentos para coleta de dados válidos e para determinação dos pontos do processo onde os dados devem ser coletados.

Exemplos de classes de medidas comumente utilizadas:

- Estimativas de tamanho de produto de trabalho (por exemplo, número de páginas).
- Estimativas de esforço e custo (por exemplo, pessoas.hora).
- Medidas de tamanho, esforço e custo.
- Medidas de qualidade (por exemplo, número de defeitos encontrados ou severidade de defeitos).
- Cobertura de revisões por pares.
- Cobertura de testes.
- Medidas de confiabilidade (por exemplo, tempo médio para falha – MTTF).

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre definição de medidas.

3. Projetar e implementar o repositório de medições.
4. Especificar os procedimentos para armazenamento, atualização e recuperação de medidas.
5. Conduzir revisão por pares nas definições do conjunto comum de medidas e nos procedimentos para armazenamento e recuperação de medidas.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre condução de revisão por pares.

6. Carregar as medidas especificadas no repositório.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre coleta e análise de dados.

7. Tornar o conteúdo do repositório de medições disponível para uso pela organização e pelos projetos conforme apropriado.
8. Atualizar o repositório de medições, o conjunto comum de medidas e os procedimentos, à medida que mudam as necessidades da organização.

Pode ser necessário atualizar o conjunto comum de medidas, por exemplo, quando:

- Novos processos são adicionados.
- Processos são atualizados e novas medidas são necessárias.
- É necessária maior granularidade dos dados.
- É necessária maior visibilidade do processo.
- Medidas são descontinuadas.

SP 1.5 Estabelecer a Biblioteca de Ativos de Processo da Organização

Estabelecer e manter a biblioteca de ativos de processo da organização.

Exemplos de itens a serem armazenados na biblioteca de ativos de processo da organização:

- Políticas organizacionais.
- Descrições de processos definidos.
- Procedimentos (por exemplo, procedimento de estimativa).
- Planos de desenvolvimento.
- Planos de aquisição.
- Planos de garantia da qualidade.
- Material de treinamento.
- Material de apoio aos processos (por exemplo, listas de verificação).
- Relatórios de lições aprendidas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. *Design* da biblioteca de ativos de processo da organização.
2. Biblioteca de ativos de processo da organização.
3. Itens selecionados para serem incluídos na biblioteca de ativos de processo da organização.
4. Relação de itens da biblioteca de ativos de processo da organização.

Subpráticas

1. Projetar e implementar a biblioteca de ativos de processo da organização, incluindo a estrutura da biblioteca e o ambiente de suporte.
2. Especificar os critérios para inclusão de itens na biblioteca.

Os itens são selecionados principalmente com base em seus relacionamentos com o conjunto de processos-padrão da organização.

3. Especificar os procedimentos para armazenamento e recuperação de itens.
4. Carregar os itens selecionados na biblioteca e catalogá-los para facilitar a referência e a recuperação.
5. Tornar os itens disponíveis para uso pelos projetos.
6. Revisar periodicamente o uso de cada item e usar os resultados para manter o conteúdo da biblioteca.
7. Atualizar o conjunto de processos-padrão da organização conforme necessário.

Pode ser necessário atualizar a biblioteca, por exemplo, quando:

- Novos itens são adicionados.
- Itens são retirados.

- Versões de itens são alteradas.

SP 1.6 Estabelecer Padrões de Ambiente de Trabalho

Estabelecer e manter padrões de ambiente de trabalho.

Padrões de ambiente de trabalho permitem que a organização e os projetos sejam beneficiados pelo uso comum de ferramentas, treinamentos e manutenção, bem como pela redução de custos em função do volume de compras. Eles tratam das necessidades de todas as partes interessadas relevantes e levam em consideração aspectos como produtividade, custo, disponibilidade, segurança lógica, além de aspectos do local de trabalho como saúde ocupacional, segurança física e fatores ergonômicos. Padrões de ambiente de trabalho podem incluir diretrizes para adaptação e para uso de dispensas que permitam adaptar o ambiente de trabalho do projeto visando satisfazer às necessidades específicas.

Exemplos de padrões de ambiente de trabalho:

- Procedimentos de operação, de segurança física e de segurança lógica do ambiente de trabalho.
- Hardware e software padronizados para estações de trabalho.
- Aplicativos de software padronizados e respectivas diretrizes para adaptação.
- Equipamentos padronizados de produção e de calibração.
- Processo para solicitação e aprovação de adaptações ou dispensas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Padrões de ambiente de trabalho.

Subpráticas

1. Avaliar a disponibilidade comercial de padrões de ambiente de trabalho apropriados para a organização.
2. Adotar padrões de ambiente de trabalho existentes e elaborar novos padrões para suprir as deficiências com base nas necessidades e objetivos de processo da organização.

Complemento para IPPD

SG 2 Viabilizar Gestão IPPD

Regras e diretrizes organizacionais são estabelecidas para controlar a operação de equipes integradas.

Uma infraestrutura organizacional que dê suporte e promova os conceitos de IPPD é crucial caso ela deva ser sustentada com sucesso em longo prazo. Essas regras e diretrizes promovem conceitos como equipes integradas e permitem a delegação de autoridade para tomada de decisão nos vários níveis. Por meio de suas regras e diretrizes, a organização demonstra comprometimento com IPPD e com o sucesso de suas equipes integradas.

As regras e diretrizes para IPPD tornam-se parte do conjunto de processos-padrão da organização e dos processos definidos para os projetos. Os processos-padrão da organização capacitam, promovem e reforçam os comportamentos esperados dos projetos, das equipes integradas e das pessoas. Esses comportamentos esperados geralmente são comunicados na forma de políticas, procedimentos operacionais, diretrizes e outros ativos de processo da organização.

SP 2.1 Estabelecer Mecanismos de Delegação de Autoridade

Estabelecer e manter mecanismos de delegação de autoridade para permitir tomada de decisão em tempo hábil.

Para que um ambiente IPPD seja bem-sucedido, devem ser estabelecidos canais claros de responsabilidade e de autoridade. Podem surgir questões críticas em qualquer nível da organização quando equipes integradas assumem autoridade demasiada ou insuficiente, e quando não fica claro quem é responsável pela tomada de decisões. A documentação e implantação de diretrizes que definam claramente a delegação de autoridade a equipes integradas podem prevenir essas questões críticas.

A implementação de IPPD introduz desafios à liderança em função das mudanças culturais necessárias quando a autoridade é delegada às pessoas e às equipes integradas e as decisões são encaminhadas ao nível mais baixo apropriado. Em um ambiente de trabalho integrado, mecanismos eficientes e eficazes de comunicação são críticos para a tomada de decisão segura em tempo hábil. Uma vez estabelecida uma estrutura de projeto baseada em equipes integradas e fornecido treinamento, também precisam ser providos mecanismos de gestão de delegação de autoridades, de tomada de decisão e de tratamento de questões críticas.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre tomada de decisão.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Regras e diretrizes para delegação de autoridade a pessoas e a equipes integradas.

Complemento para IPPD

2. Regras e diretrizes para tomada de decisão.
3. Registros de tratamento de questões críticas.

Subpráticas

1. Determinar regras e diretrizes para o grau de delegação de autoridade atribuído a pessoas e equipes integradas.

Fatores a serem considerados referentes à delegação de autoridade a equipes integradas:

- Autoridade das equipes para escolher seus próprios líderes.
- Autoridade das equipes para implementar subequipes (por exemplo, uma equipe de produto que cria uma subequipe de integração).
- O grau de tomada de decisão coletiva.
- O nível de consenso necessário nas decisões de equipes integradas.
- Como conflitos e divergências entre opiniões são tratados e resolvidos nas equipes integradas.

2. Determinar regras e diretrizes para o uso de diferentes tipos de decisão nas várias formas de tomada de decisões por equipe.
3. Definir o processo de utilização das regras e diretrizes para tomada de decisão.
4. Definir um processo para tratamento de questões críticas quando elas não puderem ser decididas no nível em que ocorrerem.

Consulte a prática específica Solucionar Questões Críticas de Coordenação na área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre tratamento de questões críticas com as partes interessadas relevantes.

5. Manter os mecanismos de delegação de autoridade e as regras e diretrizes para tomada de decisão.

SP 2.2 Estabelecer Regras e Diretrizes para Equipes Integradas

Estabelecer e manter regras e diretrizes organizacionais para estruturar e formar equipes integradas.

As regras e as diretrizes operacionais para as equipes integradas definem e controlam a forma como as equipes interagem para cumprir objetivos. Essas regras e diretrizes também têm influência positiva sobre o esforço, o desempenho e a produtividade das equipes. Os membros de equipes integradas devem compreender os padrões de trabalho e participar delas de acordo com esses padrões.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Regras e diretrizes para a estruturação e formação de equipes integradas.

Complemento para IPPD

Subpráticas

1. Estabelecer regras e diretrizes para estruturar e formar equipes integradas.

Os ativos de processo da organização podem auxiliar o projeto na estruturação e implementação de equipes integradas. Esses ativos podem incluir:

- Diretrizes para estruturação de equipes.
- Diretrizes para formação de equipes.
- Diretrizes para atribuição de autoridade e responsabilidade para equipes.
- Técnicas de implementação de IPPD.
- Diretrizes para gestão de riscos em IPPD.
- Diretrizes para estabelecimento de linhas de comunicação e de autoridade.
- Critérios para seleção de líder de equipe.
- Diretrizes para atribuição de responsabilidade da equipe.

2. Definir as expectativas, regras e diretrizes para orientar o trabalho conjunto nas equipes integradas.

Essas regras e diretrizes estabelecem práticas organizacionais que promovem a coerência e harmonia entre as equipes integradas, e podem incluir:

- Como as interfaces entre as equipes integradas são estabelecidas e mantidas.
- Como as atribuições são aceitas.
- Como os recursos e as entradas são acessados.
- Como o trabalho é realizado.
- Quem verifica, revisa e aprova o trabalho.
- Como o trabalho é aprovado.
- Como o trabalho é entregue e comunicado.
- Cadeia de comunicação.
- Requisitos para a definição dos assuntos a serem relatados (custo, prazo e *status* de desempenho), medidas e métodos.
- Medidas e métodos para relatar o progresso.

3. Manter as regras e diretrizes para estruturar e formar equipes integradas.

SP 2.3 Balancear as Responsabilidades das Equipes e das Unidades de Origem

Estabelecer e manter diretrizes organizacionais para auxiliar os membros das equipes a balancear as responsabilidades de suas equipes com as responsabilidades das unidades de origem.

Complemento para IPPD

Uma “unidade de origem” é a parte da organização à qual os membros da equipe são vinculados quando não fazem parte de alguma equipe integrada. Uma “unidade de origem” pode ser chamada de “organização funcional”, “base” ou “organização direta”. As unidades de origem geralmente são responsáveis pelo desenvolvimento da carreira profissional de seus membros (por exemplo, avaliações de desempenho e treinamento para manter as competências nas funções desempenhadas e nas disciplinas em que são especialistas).

Em um ambiente IPPD, procedimentos para relato e sistemas de classificação assumem que as responsabilidades dos membros da equipe estejam focadas na equipe integrada, não na unidade de origem. Contudo, a responsabilidade dos membros da equipe integrada para com sua unidade de origem também é importante, especialmente quanto à implementação e melhoria de processos. É recomendável balancear a carga de trabalho e as responsabilidades entre projetos e funções, e o desenvolvimento da carreira profissional. Recomenda-se, ainda, a adoção de mecanismos organizacionais que assegurem que os membros da equipe integrada cumpram com suas obrigações tanto com a equipe integrada quanto com a unidade de origem visando alcançar os objetivos estratégicos.

Às vezes, as equipes continuam existindo após suas vidas produtivas em organizações que não possuem uma unidade de origem para os membros da equipe poderem retornar quando a equipe integrada deixa de existir. Portanto, recomenda-se elaborar diretrizes para dissolução das equipes integradas e para manutenção de unidades de origem.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Diretrizes organizacionais para balancear as responsabilidades das equipes e as responsabilidades da unidade de origem.
2. Processo de avaliação de desempenho que considere a visão tanto do supervisor funcional quanto do líder de equipe.

Subpráticas

1. Estabelecer diretrizes para a definição de responsabilidades da unidade de origem de forma a promover comportamento adequado de equipes integradas.
2. Estabelecer diretrizes para a definição de responsabilidades pela gestão de equipes para assegurar que os membros das equipes integradas reportem-se adequadamente às suas unidades de origem.
3. Estabelecer um processo de avaliação de desempenho que considere a visão dos líderes tanto da unidade de origem quanto da equipe integrada.
4. Manter diretrizes para balancear as responsabilidades da equipe e as responsabilidades da unidade de origem.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de definição dos processos da organização, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de definição dos processos da organização.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização visando estabelecer e manter um conjunto de processos-padrão para uso da organização, tornando os ativos de processo disponíveis na organização.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de definição dos processos da organização.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de definição dos processos da organização pode ser parte do plano de melhoria de processo da organização, ou referido por ele.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de definição dos processos da organização, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Geralmente, um grupo de processo gerencia as atividades de definição dos processos da organização. Esse grupo, em geral, possui um núcleo composto de profissionais cuja responsabilidade principal é coordenar a melhoria de processo organizacional. Esse grupo recebe apoio dos responsáveis pelos processos e de pessoas com competência em várias disciplinas, tais como:

- Gestão de projeto.
- Disciplinas apropriadas de engenharia.
- Gestão de configuração.
- Garantia da qualidade.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Sistemas de gestão de banco de dados.
- Ferramentas de modelagem de processo.
- Geradores de páginas Web e navegadores.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de definição dos processos da organização, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de definição dos processos da organização conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- CMMI e outros modelos de referência e de melhoria de processo.
- Planejamento, gestão e monitoramento de processos.
- Modelagem e definição de processos.
- Elaboração de processo-padrão adaptável.
- Elaboração de padrões de ambiente de trabalho.
- Ergonomia.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de definição dos processos da organização sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Conjunto de processos-padrão da organização.
- Descrições de modelos de ciclo de vida.
- Diretrizes para adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.
- Definições do conjunto de medidas comuns de produto e de processo.
- Dados resultantes de medição da organização.

Complemento para IPPD

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Regras e diretrizes para delegação de autoridade a pessoas e a equipes integradas.
- Documentação de processo da organização para resolução de questões críticas.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de definição dos processos da organização conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Revisão do conjunto de processos-padrão da organização.
- Revisão dos modelos de ciclo de vida da organização.
- Tratamento de questões críticas nas diretrizes para adaptação.
- Avaliação das definições do conjunto de medidas comuns de processo e de produto.
- Revisão dos padrões de ambiente de trabalho.

Complemento para IPPD

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas também incluem:

- Estabelecimento e manutenção de mecanismos de delegação de autoridade.
- Estabelecimento e manutenção de regras e diretrizes organizacionais para estruturação e formação de equipes integradas.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de definição dos processos da organização em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Porcentagem de projetos que utilizam arquiteturas de processo e elementos de processo do conjunto de processos-padrão da organização.
- Densidade de defeito de cada elemento de processo do conjunto de processos-padrão da organização.
- Número de pedidos de indenização de trabalhadores devido a problemas de ergonomia.
- Cronograma para elaboração ou alteração de um processo.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de definição dos processos da organização em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecimento de ativos de processo da organização.

Complemento para IPPD

Exemplos de atividades a serem revisadas também incluem:

- Determinação de regras e diretrizes para definição do grau de delegação de autoridade a pessoas e equipes integradas.
- Estabelecimento e manutenção de um processo de tratamento de questões críticas.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Conjunto de processos-padrão da organização.
- Descrições de modelos de ciclo de vida.
- Diretrizes para adaptação do conjunto de processos-padrão da organização.
- Dados resultantes de medição da organização.

Complemento para IPPD

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados também incluem:

- Regras e diretrizes para delegação de autoridade a pessoas e a equipes integradas.
- Documentação de processo da organização.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de definição dos processos da organização com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para definição dos processos da organização.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de definição dos processos da organização, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Submissão de lições aprendidas à biblioteca de ativos de processo da organização.
- Submissão de dados resultantes de medição ao repositório de medições da organização.
- *Status* das solicitações de mudança do processo-padrão da organização.
- Registros de solicitações de adaptação fora do padrão.

Complemento para IPPD

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria também incluem:

- *Status* de avaliação de desempenho das equipes integradas

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de definição dos processos da organização, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de definição dos processos da organização de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de definição dos processos da organização para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de definição dos processos da organização.

FOCO NOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO

Uma Área de Processo de Gestão de Processo do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Foco nos Processos da Organização (OPF) é fornecer subsídios para planejar, implementar e implantar melhorias nos processos da organização com base na compreensão dos pontos fortes e pontos fracos dos processos e dos ativos de processo da organização.

Notas Introdutórias

Os processos da organização incluem todos os processos utilizados pela organização e pelos seus projetos. Identificam-se possíveis melhorias aos processos e ativos de processo da organização a partir de várias fontes, incluindo medições dos processos, lições aprendidas na implementação dos processos, resultados de avaliações de processo, resultados de atividades de avaliação de produto, resultados de *benchmarking* de outras organizações e recomendações de outras iniciativas de melhoria na organização.

A melhoria de processo ocorre no contexto das necessidades da organização e subsidia a satisfação dos objetivos da organização. A organização incentiva a participação dos executores dos processos nas atividades de melhoria de processo. A responsabilidade por facilitar e gerenciar as atividades de melhoria de processo da organização, incluindo coordenação da participação dos envolvidos, geralmente é atribuída a um grupo de processo. Uma organização deve ter comprometimento de longo prazo e fornecer os recursos necessários para patrocinar esse grupo e para assegurar a implantação efetiva das melhorias.

Um planejamento cuidadoso é necessário para assegurar que os esforços de melhoria de processo na organização sejam adequadamente gerenciados e implementados. O planejamento da melhoria de processo da organização resulta em um plano de melhoria de processo.

Esse plano inclui o planejamento de avaliações, os planos de ação de processo, o planejamento de pilotos e o planejamento da implantação das melhorias. Os planos de avaliação contêm o cronograma das atividades da avaliação, o escopo da avaliação, os recursos necessários para executar a avaliação, o modelo de referência em relação ao qual será executada a avaliação e a logística da avaliação.

Geralmente, os planos de ação de processo resultam das avaliações e documentam como são implementadas as melhorias específicas visando tratar os pontos fracos identificados na avaliação. Um plano piloto deve ser gerado quando se decide que as melhorias descritas no plano de

ação de processo devam ser testadas em um pequeno escopo antes da sua implantação na organização.

Quando a melhoria estiver pronta para ser implantada, utiliza-se um plano de implantação contendo a descrição de quando e como a melhoria será implantada na organização.

Os ativos de processo da organização são utilizados para descrever, implementar e melhorar os processos da organização (veja a definição de “ativos de processo da organização” no Glossário).

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre os ativos de processo da organização.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Determinar Oportunidades de Melhoria de Processo
 - SP 1.1 Estabelecer Necessidades de Processo da Organização
 - SP 1.2 Avaliar os Processos da Organização
 - SP 1.3 Identificar Melhorias para os Processos da Organização
- SG 2 Planejar e Implementar Melhorias de Processo
 - SP 2.1 Estabelecer Planos de Ação de Processo
 - SP 2.2 Implementar Planos de Ação de Processo
- SG 3 Implantar os Ativos de Processo da Organização e Incorporar Lições Aprendidas
 - SP 3.1 Implantar Ativos de Processo da Organização
 - SP 3.2 Implantar Processos-padrão
 - SP 3.3 Monitorar Implementação
 - SP 3.4 Incorporar Experiências Relacionadas a Processo nos Ativos de Processo da Organização

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Determinar Oportunidades de Melhoria de Processo

Pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria para os processos da organização são identificados periodicamente e conforme necessário.

Pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de melhoria podem ser determinados utilizando como base normas ou modelos de processo, tais como o modelo CMMI ou normas da ISO (*International Organization for Standardization* – Comissão Internacional de Normalização). Recomenda-se que as melhorias de processo sejam selecionadas com o objetivo específico de tratar as necessidades da organização.

SP 1.1 Estabelecer Necessidades de Processo da Organização***Estabelecer e manter a descrição das necessidades e dos objetivos de processo da organização.*****Complemento para IPPD**

Processos integrados que enfatizam o desenvolvimento paralelo em vez de desenvolvimento em série constituem a base para a implementação IPPD. Os processos para desenvolver o produto e para elaborar os processos de ciclo de vida relacionados ao produto, tais como o processo de manufatura e os processos de suporte a processos, são integrados e conduzidos concorrentemente. Esses processos integrados precisam acomodar as informações fornecidas por partes interessadas que representem tanto funções técnicas quanto as de negócio durante todas as fases do ciclo de vida do produto. Além disso, são necessários processos para que o trabalho em equipe seja efetivo.

Complemento para IPPD

Exemplos de processos que têm como objetivo um trabalho em equipe efetivo:

- Comunicações.
- Tomada de decisão colaborativa.
- Resolução de questões críticas.
- Formação de equipes.

Deve ser compreendido o contexto de negócio em que operam os processos da organização. Seus objetivos estratégicos, suas necessidades e restrições determinam as necessidades e os objetivos dos processos da organização. Geralmente, questões críticas relacionadas a finanças, tecnologia, qualidade, recursos humanos e *marketing* são aspectos importantes a serem considerados pelos processos.

As necessidades e objetivos de processo da organização cobrem aspectos que incluem:

- Características dos processos.
- Objetivos de desempenho de processo, tais como *time-to-market* e qualidade de entrega.
- Eficácia do processo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Necessidades e objetivos de processo da organização.

Subpráticas

1. Identificar políticas, padrões e objetivos estratégicos aplicáveis aos processos da organização.
2. Examinar padrões e modelos relevantes de processo para levantar melhores práticas.

3. Determinar os objetivos de desempenho de processo da organização.

Os objetivos de desempenho de processo podem ser expressos em termos quantitativos ou qualitativos.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre estabelecimento de objetivos de medição.

Exemplos de objetivos de desempenho de processo:

- Tempo de ciclo (*cycle time*).
- Taxas de remoção de defeitos.
- Produtividade.

4. Definir características essenciais dos processos da organização.

As características essenciais dos processos da organização são determinadas com base em:

- Processos que estão sendo utilizados na organização.
- Padrões exigidos pela organização.
- Padrões normalmente exigidos pelos clientes da organização.

Exemplos de características de processos:

- Nível de detalhe utilizado para descrever os processos.
- Notação utilizada na descrição do processo.
- Granularidade dos processos.

5. Documentar as necessidades e objetivos de processo da organização.
6. Atualizar as necessidades e objetivos de processo da organização conforme necessário.

SP 1.2 Avaliar os Processos da Organização

Avaliar os processos da organização periodicamente, e conforme necessário, para conhecer seus pontos fortes e pontos fracos.

As avaliações de processo podem ser realizadas com a finalidade de:

- Identificar processos a serem melhorados.
- Confirmar o progresso e tornar visíveis os benefícios de melhoria de processo.
- Satisfazer às necessidades de um relacionamento cliente-fornecedor.
- Motivar e facilitar a adesão e o comprometimento (*buy-in*).

Se não existir um plano de ação decorrente de uma avaliação de processo, a adesão e o comprometimento (*buy-in*) obtidos durante a avaliação podem ser bastante enfraquecidos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Planos para avaliações de processo da organização.
2. Constatações de avaliações que evidenciam os pontos fortes e pontos fracos dos processos da organização.
3. Recomendações de melhoria para os processos da organização.

Subpráticas

1. Obter patrocínio da gerência sênior para a avaliação de processo.

O patrocínio de gerência sênior inclui o comprometimento quanto à participação dos gerentes e outros profissionais da organização no processo de avaliação e quanto ao fornecimento de recursos materiais e financeiros para análise e divulgação das constatações da avaliação.

2. Definir o escopo da avaliação de processo.

As avaliações de processo podem ser realizadas tanto na organização como um todo quanto em uma parte dela, como um determinado projeto ou área de negócio.

O escopo da avaliação de processo trata dos seguintes aspectos:

- Definição da organização a ser coberta pela avaliação (por exemplo, *sites* ou áreas de negócio).
- Identificação do projeto e das funções de suporte que irão representar a organização na avaliação.
- Processos a serem avaliados.

3. Determinar os métodos e critérios para a avaliação de processo.

Recomenda-se que as avaliações de processo tratem necessidades e objetivos da organização, tendo em mente que esses aspectos podem mudar ao longo do tempo. As avaliações podem ser realizadas de várias formas e o método de avaliação empregado pode assumir uma variedade de características ligadas à duração, esforço, constituição da equipe de avaliação e profundidade da investigação. Por exemplo, uma avaliação pode ser baseada em um modelo de processo (como um modelo CMMI), em um padrão nacional ou internacional (como a ISO 9001 [ISO 2000]) ou em comparações de *benchmarking* com outras organizações.

4. Planejar, elaborar cronograma e preparar-se para a avaliação de processo.
5. Realizar a avaliação de processo.
6. Documentar e divulgar atividades e constatações da avaliação.

SP 1.3 Identificar Melhorias para os Processos da Organização

Identificar melhorias para os processos e ativos de processo da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Análises de melhorias de processo candidatas.
2. Identificação de melhorias para os processos da organização.

Subpráticas

1. Determinar as melhorias de processo candidatas.

Geralmente, as melhorias de processo candidatas são determinadas por meio das seguintes ações:

- Medir os processos e analisar os resultados das medições.
- Revisar os processos quanto à eficácia e à adequação.
- Revisar as lições aprendidas com as adaptações realizadas a partir do conjunto de processos-padrão da organização.
- Revisar as lições aprendidas com a implementação dos processos.
- Revisar as propostas de melhoria de processo submetidas pelos gerentes, pelas equipes ou outras partes interessadas relevantes da organização.
- Solicitar contribuições para melhoria de processo à gerência sênior e aos líderes da organização.
- Examinar os resultados de avaliações e de outras revisões relacionadas a processos.
- Revisar resultados de outras iniciativas de melhoria da organização.

2. Priorizar as melhorias de processo candidatas.

CrITÉRIOS para priorização:

- Considerar custo e esforço estimados para implementar as melhorias de processo.
- Avaliar as melhorias esperadas em relação aos objetivos e prioridades de melhoria da organização.
- Determinar as potenciais barreiras para a melhoria de processo e elaborar estratégias para superá-las.

Exemplos de técnicas que ajudam identificar e priorizar as possíveis melhorias a serem implementadas:

- Análise de *gap* que compare as condições atuais da organização com as condições ideais.
- Análise de campo de força (*force-field analysis*) de possíveis melhorias para identificar potenciais barreiras e estratégias para superá-las.
- Análises de causa e efeito que forneçam informações sobre os efeitos potenciais de diferentes melhorias, para fins de comparação.

3. Identificar e documentar as melhorias de processo a serem implementadas.

4. Manter atualizada a lista das melhorias de processo planejadas.

SG 2 Planejar e Implementar Melhorias de Processo

As ações que tratam de melhorias de processo e de ativos de processo da organização são planejadas e implementadas.

Para uma implementação bem-sucedida de melhorias, é necessária a participação dos responsáveis pelo processo, de seus executores e das organizações de suporte tanto no planejamento quanto na implantação de ações de processo.

SP 2.1 Estabelecer Planos de Ação de Processo

Estabelecer e manter planos de ação de processo para promover melhorias nos processos e ativos de processo da organização.

Para estabelecer e manter planos de ação de processo geralmente são necessários os seguintes papéis:

- Comitê gestor, para definir estratégias e supervisionar as atividades de melhoria de processo.
- Membros de grupo de processo, para facilitar e gerenciar as atividades de melhoria de processo.
- Equipes de melhoria de processo, para definir e implementar as ações de processo.
- Responsáveis pelo processo, para gerenciar a implantação.
- Executores, para executar o processo.

O envolvimento desses papéis auxilia na obtenção de adesão e comprometimento (*buy-in*) para as melhorias de processo e aumenta a probabilidade de eficácia da implantação.

Os planos de ação de processo são planos de implementação detalhados. Visam melhorias específicas para tratar pontos fracos usualmente identificados pelas avaliações e são diferentes do plano de melhoria de processo da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Planos de ação de processo da organização aprovados.

Subpráticas

1. Identificar estratégias, abordagens e ações para tratar as melhorias de processo identificadas.

Mudanças substanciais ainda não testadas são implementadas por meio de pilotos antes de serem incorporadas ao uso normal.

2. Estabelecer equipes de melhoria de processo para implementar as ações.

As equipes e pessoas que executam as ações de melhoria de processo são denominadas “equipes de melhoria de processo”. As equipes de melhoria de processo geralmente incluem os responsáveis pelo processo e aqueles que o executam.

3. Documentar planos de ação de processo.

Os planos de ação de processo geralmente abrangem:

- Infraestrutura de melhoria de processo.
- Objetivos de melhoria de processo.
- Melhorias de processo a serem tratadas.
- Procedimentos para planejar e acompanhar ações de processo.

- Estratégias para realização de pilotos e para implementação de ações de processo.
 - Responsabilidade e autoridade para implementação de ações de processo.
 - Recursos, cronogramas e tarefas para a implementação de ações de processo.
 - Métodos para determinar a eficácia de ações de processo.
 - Riscos associados aos planos de ação de processo.
4. Revisar e negociar os planos de ação de processo com as partes interessadas relevantes.
 5. Revisar os planos de ação de processo conforme necessário.

SP 2.2 Implementar Planos de Ação de Processo

Implementar planos de ação de processo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Compromissos entre as várias equipes de melhoria de processo.
2. *Status* e resultados da implementação de planos de ação de processo.
3. Planos para pilotos.

Subpráticas

1. Tornar prontamente disponíveis os planos de ação de processo às partes interessadas relevantes.
2. Negociar e documentar compromissos entre as equipes de melhoria de processo e atualizar seus planos de ação de processo conforme necessário.
3. Acompanhar progresso e compromissos em relação aos planos de ação de processo.
4. Conduzir revisão conjunta entre as equipes de melhoria de processo e as partes interessadas relevantes para monitorar o progresso e os resultados de ações de processo.
5. Planejar pilotos para testar as melhorias de processo selecionadas quando necessário.
6. Revisar as atividades e os produtos de trabalho das equipes de melhoria de processo.
7. Identificar, documentar e acompanhar até sua conclusão questões críticas na implementação dos planos de ação de processo.
8. Assegurar que os resultados da implementação dos planos de ação de processo satisfaçam aos objetivos de melhoria de processo da organização.

SG 3 Implantar os Ativos de Processo da Organização e Incorporar Lições Aprendidas

Os ativos de processo da organização são implantados na organização e as experiências relacionadas a processo são incorporadas aos ativos de processo da organização.

As práticas específicas desta meta específica descrevem atividades em andamento. Novas oportunidades de obtenção de benefícios com os ativos de processo da organização e com suas mudanças podem surgir durante a vida de cada projeto. A implantação dos processos-padrão e de outros ativos de processo da organização deve ser continuamente apoiada na organização, particularmente no *startup* de novos projetos.

SP 3.1 Implantar Ativos de Processo da Organização

Implantar ativos de processo na organização.

Recomenda-se que a implantação de ativos de processo da organização ou de suas mudanças sejam realizadas de forma ordenada. Alguns dos ativos de processo da organização ou de suas mudanças podem não ser apropriados para uso em algumas partes da organização (por exemplo, devido a requisitos do cliente ou à fase atual do ciclo de vida). Portanto, é importante que aqueles que estão executando ou irão executar o processo, bem como as outras funções da organização (tais como treinamento e garantia da qualidade) sejam envolvidos na implantação, conforme necessário.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre como a implantação de ativos de processo da organização é apoiada e facilitada pela biblioteca de ativos de processo da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Planos para implantação, em toda a organização, tanto dos ativos de processo da organização como de suas mudanças.
2. Material de treinamento para implantação na organização, tanto dos ativos de processo da organização como de suas mudanças.
3. Documentação das mudanças realizadas nos ativos de processo da organização.
4. Material de suporte à implantação na organização, tanto dos ativos de processo da organização como de suas mudanças.

Subpráticas

1. Implantar ativos de processo na organização.

Atividades típicas realizadas como parte dessa implantação incluem:

- Identificar os ativos de processo da organização cuja adoção por executores do processo é recomendada.
- Determinar como são disponibilizados os ativos de processo da organização (por exemplo, via *site* na Web).
- Identificar como são divulgadas as mudanças nos ativos de processo da organização.

- Identificar os recursos (por exemplo, métodos e ferramentas) necessários para apoiar o uso dos ativos de processo da organização.
- Planejar a implantação.
- Apoiar os usuários dos ativos de processo da organização.
- Assegurar disponibilidade de treinamento aos usuários dos ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Treinamento na Organização para mais informações sobre coordenação de treinamento.

2. Documentar as mudanças nos ativos de processo da organização.

A documentação das mudanças realizadas nos ativos de processo da organização serve a dois objetivos principais:

- Possibilitar a divulgação das mudanças.
- Compreender o relacionamento entre as mudanças realizadas nos ativos de processo da organização e as mudanças ocorridas no desempenho e nos resultados dos processos.

3. Implantar, em toda a organização, as mudanças realizadas nos ativos de processo da organização.

Atividades típicas realizadas como parte da implantação de mudanças incluem:

- Determinar quais mudanças são apropriadas aos executores do processo.
- Planejar a implantação.
- Preparar o apoio necessário à propagação bem-sucedida das mudanças.

4. Fornecer orientações e consultoria sobre o uso dos ativos de processo da organização.

SP 3.2 Implantar Processos-padrão

Implantar o conjunto de processos-padrão nos projetos desde o startup e implementar mudanças nesses processos ao longo do ciclo de vida de cada projeto conforme apropriado.

É importante que novos projetos utilizem processos comprovados e eficazes para executar atividades críticas iniciais (por exemplo: planejamento de projeto, recebimento de requisitos e obtenção de recursos).

Recomenda-se que os projetos também atualizem periodicamente seus processos definidos para incorporar as mudanças mais recentes realizadas no conjunto de processos-padrão da organização, quando isso trazer benefícios a esses projetos. Essa atualização periódica ajuda a assegurar que todas as atividades do projeto obtenham os mesmos benefícios que outros projetos já conseguiram.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre o conjunto de processos-padrão da organização e diretrizes para adaptação.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de projetos (existentes e planejados) da organização e *status* da implantação do processo em cada projeto.
2. Diretrizes para implantação do conjunto de processos-padrão da organização em novos projetos.
3. Registros de adaptação do conjunto de processos-padrão da organização e de suas implementações nos projetos identificados.

Subpráticas

1. Identificar, na organização, projetos que estão na fase de *startup*.
2. Identificar projetos ativos que poderiam ser beneficiados com a implementação do conjunto atual de processos-padrão da organização.
3. Estabelecer planos de implementação do conjunto atual de processos-padrão da organização para os projetos identificados.
4. Apoiar os projetos na adaptação do conjunto atual de processos-padrão da organização para satisfazer às necessidades dos projetos.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre adaptação do conjunto de processos-padrão da organização para satisfazer às necessidades e aos objetivos específicos do projeto.

5. Manter registros da adaptação e da implementação de processos para os projetos identificados.
6. Assegurar que os processos definidos resultantes do processo de adaptação sejam incorporados aos planos de auditoria de conformidade a processos.

As auditorias de conformidade a processos tratam de avaliações objetivas das atividades do projeto em relação aos processos definidos para o projeto.

7. Recomenda-se a identificação dos projetos onde as mudanças devem ser implementadas, à medida que se atualiza o conjunto de processos-padrão da organização.

SP 3.3 Monitorar Implementação

Monitorar a implementação do conjunto de processos-padrão da organização e o uso dos ativos de processo em todos os projetos.

A organização, ao monitorar a implementação, assegura que o conjunto de processos-padrão da organização e outros ativos de processo sejam implantados apropriadamente em todos os projetos. Isso também ajuda a melhorar o entendimento sobre os ativos de processo utilizados na organização e onde estão sendo utilizados, assim como a estabelecer um contexto mais amplo para interpretar e usar medidas de processos e de produtos, lições aprendidas e informações para melhoria obtidas no âmbito dos projetos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados sobre o monitoramento da implementação de processo nos projetos.
2. *Status* e resultados de avaliações de conformidade de processo.
3. Resultados de revisões de artefatos de processo selecionados que são criados durante a adaptação e a implementação.

Subpráticas

1. Monitorar os projetos quanto ao uso dos ativos de processo da organização e às mudanças neles realizadas.
2. Revisar os artefatos de processo selecionados criados durante a vida de cada projeto.

A revisão de artefatos de processo selecionados criados durante a vida de cada projeto assegura que todos os projetos façam uso adequado do conjunto de processos-padrão da organização.

3. Revisar os resultados das avaliações de conformidade de processo para determinar a efetividade da implantação do conjunto de processos-padrão da organização.

Consulte a área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto para mais informações sobre avaliação objetiva de processos em relação a descrições, padrões e procedimentos aplicáveis.

4. Identificar, documentar e acompanhar até sua conclusão as questões críticas associadas à implementação do conjunto de processos-padrão da organização.

SP 3.4 Incorporar Experiências Relacionadas a Processo nos Ativos de Processo da Organização

Incorporar, nos ativos de processo da organização, os produtos de trabalho, as medidas e as informações para melhoria relacionados a processo que foram derivados do planejamento e da execução dos processos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Propostas de melhoria de processo.
2. Lições aprendidas relacionadas a processo.
3. Medições dos ativos de processo da organização.
4. Recomendações de melhoria para os ativos de processo da organização.
5. Registros das atividades de melhoria de processo da organização.
6. Informações sobre os ativos de processo da organização e as suas melhorias.

Subpráticas

1. Conduzir revisões periódicas da efetividade e da adequação do conjunto de processos-padrão da organização e de seus ativos de processo em relação aos objetivos estratégicos da organização.
2. Obter *feedback* sobre o uso dos ativos de processo da organização.
3. Identificar lições aprendidas a partir da definição, realização de pilotos, implementação e implantação dos ativos de processo da organização.
4. Tornar disponíveis as lições aprendidas às pessoas da organização conforme apropriado.

Pode ser necessária a implementação de ações para assegurar que as lições aprendidas sejam utilizadas de forma adequada.

Exemplos de uso inadequado de lições aprendidas:

- Avaliar o desempenho das pessoas.
- Julgar o desempenho ou os resultados de um processo.

Exemplos de como evitar o uso inadequado de lições aprendidas:

- Controlar o acesso às lições aprendidas.
- Instruir as pessoas sobre o uso adequado das lições aprendidas.

5. Analisar o conjunto comum de medidas da organização.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre análise de medidas.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre estabelecimento de um repositório de medições da organização, incluindo medidas comuns.

6. Avaliar processos, métodos e ferramentas em uso na organização e elaborar recomendações para melhorar os ativos de processo da organização.

Essa avaliação geralmente inclui:

- Determinar quais processos, métodos e ferramentas têm potencial para serem utilizados em outras partes da organização.
- Avaliar a qualidade e a efetividade dos ativos de processo da organização.
- Identificar as melhorias candidatas a serem realizadas nos ativos de processo da organização.
- Determinar a conformidade com o conjunto de processos-padrão e as diretrizes para adaptação da organização.

7. Tornar disponíveis os melhores processos, métodos e ferramentas às pessoas da organização conforme apropriado.
8. Gerenciar as propostas de melhoria de processo.

As propostas de melhoria de processo podem tratar de melhorias relacionadas ao processo e à tecnologia.

As atividades para gestão das propostas de melhoria de processo geralmente incluem:

- Solicitar propostas de melhoria de processo.
- Coletar propostas de melhoria de processo.
- Revisar propostas de melhoria de processo.
- Selecionar propostas de melhoria de processo a serem implementadas.
- Acompanhar a implementação de propostas de melhoria de processo.

As propostas de melhoria de processo são documentadas na forma de solicitações de mudança de processo ou de relatórios de problemas conforme apropriado.

Algumas propostas de melhoria de processo podem ser incorporadas aos planos de ação de processo da organização.

9. Estabelecer e manter registros das atividades de melhoria de processo da organização.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua	
GG 1	Satisfazer Metas Específicas
	<i>O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.</i>
	GP 1.1 Executar Práticas Específicas
	<i>Executar as práticas específicas do processo de foco nos processos da organização, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.</i>
GG 2	Institucionalizar um Processo Gerenciado
	<i>O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.</i>

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de foco nos processos da organização.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à determinação das oportunidades de melhoria de processo para os processos que estão sendo utilizados e em relação ao planejamento, à implementação e implantação das melhorias de processo na organização.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de foco nos processos da organização.

Orientações para aplicação:

O plano para execução do processo de foco nos processos da organização, frequentemente denominado “plano de melhoria de processo”, difere do plano de ação de processo descrito nas práticas específicas nesta área de processo. O plano referido nesta prática genérica trata do planejamento detalhado das práticas específicas desta área de processo, desde o estabelecimento das necessidades de processo da organização, passando por todas as etapas, até a incorporação das experiências relacionadas a processo nos ativos de processo da organização.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de foco nos processos da organização, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Sistemas de gestão de banco de dados.
- Ferramentas para melhoria de processo.
- Geradores de páginas Web e navegadores.
- Software para trabalho colaborativo (*groupware*).
- Ferramentas para melhoria da qualidade (por exemplo: diagramas de causa e efeito, diagramas de afinidade e gráficos de Pareto).

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de foco nos processos da organização, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Geralmente são estabelecidos dois grupos responsáveis pela melhoria de processo: (1) um comitê gestor de melhoria de processo que representa o patrocínio da gerência sênior; e (2) um grupo de processo para facilitar e gerenciar as atividades de melhoria de processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de foco nos processos da organização conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- CMMI e outros modelos de referência para melhoria de processo.
- Planejamento e gestão de melhoria de processo.
- Ferramentas, métodos e técnicas de análise.
- Modelagem de processo.
- Técnicas de facilitação.
- Gestão de mudanças.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de foco nos processos da organização sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Propostas de melhoria de processo.
- Planos de ação aprovados para processos da organização.
- Material de treinamento para implantação dos ativos de processo da organização.
- Diretrizes para implantação do conjunto de processos-padrão da organização em novos projetos.
- Planos para avaliação de processo da organização.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de foco nos processos da organização conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Envolvimento de responsáveis por processos, executores de processo atuais ou futuros e organizações de suporte, em atividades de melhoria de processo, de forma coordenada e colaborativa. Exemplos de organizações de suporte: equipe de treinamento e representantes da garantia da qualidade.
- Identificação e definição das necessidades e objetivos de processo da organização.
- Avaliação de processos da organização.
- Implementação de planos de ação de processo.
- Execução de pilotos para testar melhorias selecionadas, de forma coordenada e colaborativa.
- Implantação de ativos de processo da organização e de suas mudanças.
- Divulgação de planos, *status*, atividades e resultados associados ao planejamento, implementação e implantação de melhorias de processo.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de foco nos processos da organização em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de propostas de melhoria de processo submetidas, aceitas ou implementadas.
- Nível de maturidade ou nível de capacidade CMMI.
- Cronograma para implantação de um ativo de processo da organização.
- Porcentagem de projetos que utilizam o conjunto atual de processos-padrão da organização (ou uma versão adaptada de alguns).
- Tendências de questões críticas associadas à implementação do conjunto de processos-padrão da organização (isto é, número de questões críticas identificadas e número de questões críticas resolvidas).

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de foco nos processos da organização em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Determinação de oportunidades de melhoria de processo.
- Planejamento e coordenação das atividades de melhoria de processo.
- Implantação do conjunto de processos-padrão da organização no *startup* dos projetos.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Planos de melhoria de processo.
- Planos de ação de processo.
- Planos de implantação de processo.
- Planos para avaliação de processo da organização.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de foco nos processos da organização com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Orientações para aplicação:

Geralmente essas revisões são apresentadas na forma de briefing ao comitê gestor pelo grupo de processo e pelas equipes de melhoria de processo.

Exemplos de tópicos de apresentação:

- *Status* das melhorias em andamento pelas equipes de melhoria de processo.
- Resultados de pilotos.
- Resultados de implantações.
- *Status* do cronograma com relação a marcos significativos (por exemplo: situação de prontidão do projeto para uma avaliação ou progresso na direção da obtenção de um nível de maturidade organizacional, ou de um perfil de nível de capacidade).

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para foco nos processos da organização.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de foco nos processos da organização, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Critérios utilizados para priorizar melhorias de processo candidatas.
- Constatações de avaliações que evidenciam os pontos fortes e pontos fracos dos processos da organização.
- *Status* das atividades de melhoria em relação ao cronograma.
- Registros de adaptação do conjunto de processos-padrão da organização e de suas implementações nos projetos identificados.

Apenas para Representação Contínua

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de foco nos processos da organização, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de foco nos processos da organização de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de foco nos processos da organização para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de foco nos processos da organização.

DESEMPENHO DOS PROCESSOS DA ORGANIZAÇÃO

Uma Área de Processo de Gestão de Processo do Nível de Maturidade 4

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Desempenho dos Processos da Organização (OPP) é fornecer subsídios para estabelecer e manter um entendimento quantitativo do desempenho do conjunto de processos-padrão da organização no apoio aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo, e prover dados, *baselines* e modelos de desempenho de processo para gerenciar quantitativamente os projetos da organização.

Notas Introdutórias

Desempenho de processo é uma medida dos resultados alcançados com a aplicação de um processo. É caracterizado por medidas de processo (por exemplo, esforço, tempo de ciclo (*cycle time*) e eficácia na remoção de defeitos) e por medidas de produto (por exemplo, confiabilidade, densidade de defeito, capacidade, tempo de resposta e custo).

As medidas comuns para uma organização são compostas de medidas de processo e medidas de produto que podem ser utilizadas para representar de forma resumida o desempenho medido de processos em projetos individuais da organização. Os dados da organização obtidos com essas medidas são analisados para estabelecer uma distribuição e um intervalo de resultados que caracterizam o desempenho esperado do processo quando utilizado em qualquer projeto na organização.

Nesta área de processo, a expressão “objetivos para qualidade e para desempenho de processo” engloba objetivos e requisitos da qualidade de produto, qualidade de serviço e desempenho de processo. Como indicado acima, a expressão “desempenho de processo” inclui qualidade; contudo, para enfatizar a importância da qualidade, a frase “objetivos para qualidade e para desempenho de processo” é utilizada em vez de simplesmente “objetivos para desempenho de processo”.

O desempenho de processo esperado pode ser utilizado no estabelecimento dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo do projeto e pode ser utilizado como um *baseline* em relação ao qual o desempenho medido do projeto pode ser comparado. Essas informações são utilizadas para gerenciar quantitativamente o projeto. Cada projeto gerenciado quantitativamente, por sua vez, fornece resultados de desempenhos medidos que se tornam parte do *baseline* de dados para os ativos de processo da organização.

Modelos de desempenho de processo são utilizados para representar o desempenho de processos (atual e passado) e também para prever seus resultados futuros. Por exemplo, os defeitos latentes no produto

entregue podem ser previstos a partir de medições de defeitos identificados durante as atividades de verificação do produto.

Quando dispõe de medidas, dados e técnicas analíticas de características críticas de processo, de produto e de serviço, a organização é capaz de:

- Determinar se os processos estão se comportando de forma homogênea ou possuem tendências estáveis (isto é, são previsíveis).
- Identificar processos em que o desempenho esteja dentro de limites naturais que sejam coerentes entre as equipes de implementação de processo.
- Estabelecer critérios para identificar se um processo ou subprocesso deve ser gerenciado estatisticamente e determinar medidas e técnicas analíticas pertinentes a serem utilizadas nessa gestão.
- Identificar processos que demonstrem comportamentos atípicos (por exemplo, esporádicos ou imprevisíveis).
- Identificar quaisquer aspectos que possam ser melhorados nos processos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização.
- Identificar a implementação na qual um processo apresente o melhor desempenho.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre o uso de baselines e modelos de desempenho de processo.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre especificação de medidas, coleta e análise de dados.

Relação de Metas e Práticas Específicas

SG 1	Estabelecer <i>Baselines</i> e Modelos de Desempenho
SP 1.1	Selecionar Processos
SP 1.2	Estabelecer Medidas de Desempenho de Processo
SP 1.3	Estabelecer Objetivos para Qualidade e para Desempenho de Processo
SP 1.4	Estabelecer <i>Baselines</i> de Desempenho de Processo
SP 1.5	Estabelecer Modelos de Desempenho de Processo

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Estabelecer *Baselines* e Modelos de Desempenho

Os baselines e os modelos, que caracterizam o desempenho esperado dos processos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização, são estabelecidos e mantidos.

Antes do estabelecimento de *baselines* e modelos de desempenho de processo, é necessário determinar quais processos são apropriados para serem medidos (prática específica Selecionar Processos), quais medidas são úteis para determinar o desempenho de processo (prática específica Estabelecer Medidas de Desempenho de Processo) e os objetivos para qualidade e para desempenho de processo que visam esses processos (prática específica Estabelecer Objetivos para Qualidade e para Desempenho de Processo). Essas práticas específicas estão frequentemente inter-relacionadas e pode ser necessário executá-las em paralelo com o intuito de selecionar processos, medidas e objetivos para qualidade e para desempenho de processo. Frequentemente, a seleção de um processo, de uma medida ou de um objetivo restringe a seleção dos outros. Por exemplo, se um determinado processo é selecionado, as medidas e os objetivos para esse processo podem ser restringidos pelo próprio processo.

SP 1.1 Selecionar Processos

Selecionar os processos ou subprocessos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização a serem incluídos nas análises de desempenho de processo da organização.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre a estrutura dos ativos de processo da organização.

O conjunto de processos-padrão da organização consiste de um conjunto de processos-padrão que, por sua vez, são compostos de subprocessos.

Geralmente, não é possível, útil ou economicamente justificável aplicar técnicas de gestão estatística em todos os processos ou subprocessos pertencentes ao conjunto de processos-padrão da organização. A seleção dos processos e subprocessos é baseada nas necessidades e nos objetivos da organização e dos projetos.

Exemplos de critérios que podem ser utilizados para selecionar um processo ou subprocesso para análise organizacional:

- Relacionamento dos subprocessos com os objetivos estratégicos.
- Disponibilidade de dados históricos válidos relevantes para o subprocesso.
- Variabilidade atual desses dados.
- Estabilidade do subprocesso (por exemplo, desempenho estável em instâncias comparáveis).
- Disponibilidade de informações corporativas ou comerciais que possam ser utilizadas para construir modelos de predição.

Um critério conveniente para a seleção de um processo ou subprocesso é a existência de dados de projeto que indiquem que o processo ou subprocesso já está ou pode ser estabilizado.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de processos ou subprocessos identificados para análise de desempenho de processo.

SP 1.2 Estabelecer Medidas de Desempenho de Processo

Estabelecer e manter definições das medidas a serem incluídas nas análises de desempenho de processo da organização.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre seleção de medidas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Definições das medidas selecionadas de desempenho de processo.

Subpráticas

1. Determinar quais objetivos estratégicos da organização relativos à qualidade e ao desempenho de processo precisam ser tratados pelas medidas.
2. Selecionar medidas para fornecer *visibilidade* apropriada sobre a qualidade e o desempenho de processo da organização.

O paradigma *Goal Question Metric* (GQM) é uma abordagem que pode ser utilizada para selecionar medidas que forneçam visibilidade sobre os objetivos estratégicos da organização.

Exemplos de critérios utilizados para selecionar medidas:

- Relacionamento das medidas com os objetivos estratégicos da organização.
- Cobertura das medidas ao longo de toda a vida do produto ou do serviço.
- Visibilidade do desempenho de processo fornecida pelas medidas.
- Disponibilidade das medidas.
- Objetividade das medidas.
- Frequência na qual as medidas podem ser coletadas.
- Sensibilidade da medida a mudanças no processo ou no subprocesso.
- Representatividade (das medidas) da visão dos usuários quanto ao desempenho eficiente de processo.

3. Incorporar as medidas selecionadas no conjunto de medidas comuns da organização.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre o estabelecimento de ativos de processo da organização.

4. Atualizar o conjunto de medidas conforme necessário.

SP 1.3 Estabelecer Objetivos para Qualidade e para Desempenho de Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo na organização.

Recomenda-se que os objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização sejam:

- Baseados nos objetivos estratégicos da organização.
- Baseados no desempenho anterior dos projetos.
- Definidos para medir o desempenho de processo em áreas como qualidade de produto, produtividade, tempo de ciclo (*cycle time*) e tempo de resposta.
- Restringidos pela variabilidade intrínseca ou pelos limites naturais do processo ou subprocesso selecionado.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.

Subpráticas

1. Revisar os objetivos estratégicos da organização relativos à qualidade e ao desempenho de processo.

Exemplos de objetivos estratégicos:

- Conseguir um ciclo de desenvolvimento de determinada duração para um *release* específico de um produto.
- Conseguir um tempo médio de resposta menor que uma duração especificada para uma determinada versão de um serviço.
- Entregar a funcionalidade de um produto com uma porcentagem esperada do custo estimado.
- Reduzir os custos de manutenção do produto em uma dada porcentagem.

2. Definir objetivos quantitativos para a qualidade e para o desempenho de processo da organização.

Podem ser estabelecidos objetivos para medições relacionadas a processos ou a subprocessos (por exemplo, esforço, tempo de ciclo (*cycle time*) e eficácia na remoção de defeitos) assim como para medições associadas a produto (por exemplo, confiabilidade e densidade de defeitos) e para medições associadas a serviços (por exemplo, capacidade e tempo de resposta), conforme apropriado.

Exemplos de objetivos para qualidade e para desempenho de processo:

- Alcançar uma produtividade especificada.
- Não entregar produtos de trabalho com um número de defeitos latentes acima do especificado.
- Reduzir o tempo de entrega em uma dada porcentagem com relação ao desempenho do *baseline* de processo.
- Reduzir o custo total do ciclo de vida de produtos novos e já existentes em uma dada porcentagem.
- Entregar uma porcentagem da funcionalidade especificada do produto.

3. Definir a prioridade dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.

4. Revisar, negociar e obter comprometimento das partes interessadas relevantes em relação aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização, bem como em relação à sua prioridade.

5. Atualizar os objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo da organização conforme necessário.

Os objetivos quantitativos para qualidade e para desempenho de processo da organização podem necessitar de revisão, por exemplo:

- Quando mudam os objetivos estratégicos da organização.
- Quando mudam os processos da organização.
- Quando a qualidade e o desempenho de processo diferem significativamente dos objetivos.

SP 1.4 Estabelecer *Baselines* de Desempenho de Processo***Estabelecer e manter os baselines de desempenho de processo da organização.***

Os *baselines* de desempenho de processo da organização são constituídos pelas medições de desempenho para o conjunto de processos-padrão da organização em vários níveis de detalhe, conforme apropriado. Os processos incluem:

- Sequência de processos interligados.
- Processos que abrangem a vida inteira do projeto.
- Processos para desenvolvimento de produtos de trabalho individuais.

Podem existir vários *baselines* de desempenho de processo para caracterizar o desempenho de diferentes subgrupos da organização.

Exemplos de critérios utilizados para categorizar subgrupos:

- Linha de produto.
- Linha de negócio.
- Domínio de aplicação.
- Complexidade.
- Tamanho da equipe.
- Tamanho de produto de trabalho.
- Elementos de processo obtidos a partir do conjunto de processos-padrão da organização.

As adaptações permitidas do conjunto de processos-padrão da organização podem afetar significativamente a comparabilidade dos dados a serem incluídos nos *baselines* de desempenho de processo. Recomenda-se que sejam considerados os efeitos das adaptações quando os *baselines* forem estabelecidos. Dependendo das adaptações permitidas, podem existir *baselines* de desempenho separados para cada tipo de adaptação.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre o uso de baselines de desempenho processo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Dados do *baseline* de desempenho de processo da organização.

Subpráticas

1. Coletar medições dos projetos da organização.

Quando as medições forem realizadas, o processo ou subprocesso em uso deve ser registrado para permitir utilização apropriada no futuro.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre coleta e análise de dados.

2. Estabelecer e manter *baselines* de desempenho de processo da organização a partir de medições coletadas e analisadas.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre estabelecimento de objetivos para medição e análise, especificação de medidas e análises a serem realizadas, obtenção e análise de medidas e relato de resultados.

Os *baselines* de desempenho de processo são derivados da análise das medidas coletadas a fim de estabelecer a distribuição e o intervalo de resultados que caracterizam o desempenho esperado para os processos ou subprocessos selecionados quando utilizados em qualquer projeto na organização.

Recomenda-se que sejam utilizadas as medições obtidas em subprocessos estáveis, uma vez que outros dados podem não ser confiáveis.

3. Revisar, com as partes interessadas relevantes, os *baselines* de desempenho de processo da organização, visando obter anuência.
4. Tornar disponíveis as informações de desempenho de processo da organização no repositório de medições da organização.

Os *baselines* de desempenho de processo da organização são utilizados pelos projetos para estimar os limites naturais de desempenho de processo.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre estabelecimento do repositório de medições da organização.

5. Comparar os *baselines* de desempenho de processo da organização com os objetivos associados.
6. Atualizar os *baselines* de desempenho de processo da organização conforme necessário.

Os *baselines* de desempenho de processo da organização podem precisar de revisão, por exemplo:

- Quando mudam os processos.
- Quando mudam os resultados da organização.
- Quando mudam as necessidades da organização.

SP 1.5 Estabelecer Modelos de Desempenho de Processo

Estabelecer e manter modelos de desempenho de processo para o conjunto de processos-padrão da organização.

Os modelos de desempenho de processo são utilizados para estimar ou prever os valores de uma medida de desempenho de processo a partir de valores de medições de outros processos, produtos e serviços. Esses modelos de desempenho de processo geralmente utilizam medições de processo e de produto coletadas durante a vida do projeto para estimar a evolução em direção a objetivos que só podem ser medidos posteriormente na vida do projeto.

Os modelos de desempenho de processo são utilizados da seguinte maneira:

- Pela organização, para estimar, analisar e prever o desempenho de processos associados ao conjunto de processos-padrão da organização.
- Pela organização, para avaliar o retorno do investimento (potencial) das atividades para melhoria de processo.
- Pelos projetos, para estimar, analisar e prever o desempenho de processo de seus processos definidos.
- Pelos projetos, para selecionar processos ou subprocessos para uso.

Essas medidas e modelos visam dar visibilidade sobre características críticas de processos e de produtos que sejam relevantes e agreguem valor ao negócio e promover a capacidade de prever essas características.

Exemplos de pontos de atenção para os projetos nos quais os modelos podem ser úteis:

- Prazo e custo.
- Confiabilidade.
- Taxas de identificação e remoção de defeitos.
- Eficácia na remoção de defeitos.
- Estimativa de defeitos latentes.
- Tempo de resposta.
- Progresso de projeto.
- Combinações desses pontos.

Exemplos de modelos de desempenho de processo:

- Modelos de dinâmica de sistemas.
- Modelos de crescimento de confiabilidade.
- Modelos de complexidade.

Consulte a área de processo Gestão Quantitativa de Projeto para mais informações sobre a utilização de modelos de desempenho de processo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Modelos de desempenho de processo.

Subpráticas

1. Estabelecer os modelos de desempenho de processo com base no conjunto de processos-padrão da organização e nos *baselines* de desempenho de processo da organização.
2. Calibrar os modelos de desempenho de processo com base nos resultados anteriores e nas necessidades atuais da organização.

3. Revisar os modelos de desempenho de processo e obter acordo das partes interessadas relevantes.
4. Apoiar os projetos no uso dos modelos de desempenho de processo.
5. Atualizar os modelos de desempenho de processo conforme necessário.

Os modelos de desempenho de processo da organização podem precisar ser revisados, por exemplo:

- Quando mudam os processos.
- Quando mudam os resultados da organização.
- Quando mudam as necessidades da organização.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de desempenho dos processos da organização, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de desempenho dos processos da organização.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação ao estabelecimento e à manutenção de *baselines* de desempenho de processo para o conjunto de processos-padrão da organização.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de desempenho dos processos da organização.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de desempenho dos processos da organização pode ser parte do plano de melhoria de processo da organização, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Foco nos Processos da Organização, ou pode ser documentado em um plano separado que descreve somente o plano para o processo de desempenho dos processos da organização.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de desempenho dos processos da organização, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Especialistas em Estatística e Controle Estatístico de Processo podem ser necessários para estabelecer os *baselines* de desempenho de processo para o conjunto de processos-padrão da organização.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Sistemas de gestão de banco de dados.
- Modelos de dinâmica de sistemas.
- Ferramentas de modelagem de processo.
- Pacotes de análise estatística.
- Pacotes de acompanhamento de problemas.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de desempenho dos processos da organização, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de desempenho dos processos da organização conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Modelagem de processo e de melhoria de processo.
- Métodos quantitativos e estatísticos (por exemplo, modelos de estimativa, análise de Pareto e gráfico de controle).

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de desempenho dos processos da organização sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
- Definição das medidas de desempenho de processo selecionadas.
- Dados do *baseline* de desempenho de processo da organização.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de desempenho dos processos da organização conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização e suas prioridades.
- Revisão e resolução de questões críticas relacionadas a *baselines* de desempenho de processo da organização.
- Revisão e resolução de questões críticas relacionadas a modelos de desempenho de processo da organização.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de desempenho dos processos da organização em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Tendências no desempenho de processo da organização em relação a mudanças realizadas em atributos de produtos de trabalho e de tarefas (por exemplo, esforço, prazo, qualidade e aumento de tamanho).
- Cronograma para coleta e análise de medidas a serem utilizadas para estabelecer um *baseline* de desempenho de processo.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de desempenho dos processos da organização em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecimento de *baselines* e modelos de desempenho de processo.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Planos de desempenho de processo.
- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
- Definição das medidas de desempenho de processo selecionadas.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de desempenho dos processos da organização com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para desempenho dos processos da organização.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de desempenho dos processos da organização, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- *Baselines de desempenho de processos.*
- *Porcentagem de dados resultantes de medição rejeitados devido ao não alinhamento com as definições de medição de desempenho de processo.*

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de desempenho dos processos da organização, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de desempenho dos processos da organização de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de desempenho dos processos da organização para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de desempenho dos processos da organização.

TREINAMENTO NA ORGANIZAÇÃO

Uma Área de Processo de Gestão de Processo do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Treinamento na Organização (OT) é fornecer subsídios para desenvolver as habilidades e o conhecimento das pessoas para que elas possam desempenhar seus papéis de forma eficiente e eficaz.

Notas Introdutórias

A área de processo Treinamento na Organização inclui treinamentos para apoiar os objetivos estratégicos da organização e para satisfazer às necessidades táticas de treinamento que são comuns aos projetos e aos grupos de suporte. As necessidades específicas de treinamento identificadas individualmente por projetos e por grupos de suporte são tratadas em seus respectivos níveis e estão fora do escopo da área de processo Treinamento na Organização. O projeto e os grupos de suporte são responsáveis pela identificação e tratamento de suas necessidades específicas de treinamento.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre as necessidades específicas de treinamento identificadas pelos projetos.

Um programa de treinamento na organização envolve:

- Identificar as necessidades de treinamento da organização.
- Obter e fornecer treinamentos para tratar essas necessidades.
- Estabelecer e manter a capacidade de treinamento.
- Estabelecer e manter registros de treinamento.
- Avaliação de eficácia de treinamento.

Treinamento eficaz requer avaliação de necessidades, planejamento, concepção instrucional (*instructional design*) e meios apropriados de treinamento (por exemplo, material para exercícios e software), assim como um repositório de dados para o processo de treinamento. Os principais componentes do treinamento, que é um processo organizacional, incluem um programa gerenciado de desenvolvimento de cursos, planos documentados, pessoal com domínio adequado de disciplinas específicas e outras áreas de conhecimento e mecanismos para medir a eficácia do programa de treinamento.

A identificação de necessidades de treinamento está baseada principalmente nas competências que são requeridas para executar o conjunto de processos-padrão da organização.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre o conjunto de processos-padrão da organização.

Certas competências podem ser transmitidas de forma eficiente e eficaz por outros meios que não envolvam treinamento presencial em sala de aula (por exemplo, *mentoring* informal). Outras competências demandam meios mais formais de treinamento, tais como treinamentos em sala de aula, treinamentos baseados na Web, autoestudo dirigido ou via um programa de treinamento formal *on-the-job*. Recomenda-se que o uso de meios formais ou informais de treinamento a serem empregados em cada situação seja baseado na necessidade de treinamento e no *gap* de desempenho a ser tratado. O termo “treinamento” utilizado nesta área de processo é empregado indistintamente para se referir a todas essas opções de aprendizagem.

O sucesso no treinamento pode ser medido em termos de disponibilidade de oportunidades para aquisição de habilidades e conhecimento necessários para a execução de atividades novas e em andamento na corporação.

Habilidades e conhecimento podem ser técnicos, organizacionais ou contextuais. Competências técnicas estão relacionadas à habilidade para utilizar equipamentos, ferramentas, materiais, dados e processos requeridos por um projeto ou processo. Habilidades organizacionais esperadas para o empregado estão relacionadas ao seu comportamento quanto à estrutura organizacional, papéis, responsabilidades, princípios e métodos gerais de operação. Habilidades contextuais são habilidades de autogestão, de comunicação e de inter-relacionamento necessárias ao bom desempenho no contexto organizacional e social do projeto e dos grupos de suporte.

A expressão “projeto e grupos de suporte” é utilizada com frequência nesta área de processo para indicar uma visão de contexto organizacional.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre os ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre as necessidades específicas de treinamento identificadas pelos projetos.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre a aplicação dos critérios de tomada de decisão na determinação das abordagens de treinamento.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG1 Estabelecer uma Capacidade de Treinamento na Organização
 - SP 1.1 Estabelecer Necessidades Estratégicas de Treinamento
 - SP 1.2 Identificar as Necessidades de Treinamento sob Responsabilidade da Organização
 - SP 1.3 Estabelecer um Plano Tático de Treinamento na Organização
 - SP 1.4 Estabelecer Capacidade de Treinamento
- SG 2 Proporcionar Treinamento Necessário
 - SP 2.1 Fornecer Treinamentos
 - SP 2.2 Estabelecer Registros de Treinamento
 - SP 2.3 Avaliar a Eficácia dos Treinamentos

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Estabelecer uma Capacidade de Treinamento na Organização

Uma capacidade de treinamento é estabelecida e mantida para apoiar os papéis técnicos e gerenciais da organização.

A organização identifica o treinamento requerido para desenvolver habilidades e conhecimento necessários à execução das atividades da corporação. A partir da identificação das necessidades, elabora-se um programa de treinamento para tratá-las.

Complemento para IPPD

Treinamentos necessários aos membros das equipes integradas incluem: treinamento cruzado entre funções, treinamento para desenvolvimento de liderança e treinamento para desenvolvimento de habilidades de inter-relacionamento e de habilidades para integrar adequadamente funções técnicas e de negócio. Como normalmente há uma gama significativa de variação tanto da experiência dos participantes quanto dos requisitos, pode ser necessário que as partes interessadas não envolvidas na elaboração dos requisitos recebam treinamento cruzado nas várias disciplinas envolvidas no *design* do produto, a fim de promover o seu comprometimento com os requisitos, por meio de uma compreensão completa da gama de variação e dos inter-relacionamentos desses requisitos.

SP 1.1 Estabelecer Necessidades Estratégicas de Treinamento

Estabelecer e manter as necessidades estratégicas de treinamento da organização.

Necessidades estratégicas de treinamento tratam objetivos de longo prazo que visam construir capacitação, corrigindo deficiências significativas de conhecimento, introduzindo novas tecnologias ou implementando mudanças de comportamento importantes. Em geral, o planejamento estratégico considera um período de dois a cinco anos à frente.

Exemplos de fontes de necessidades estratégicas de treinamento:

- Processos-padrão da organização.
- Plano estratégico da organização.
- Plano para melhoria de processo da organização.
- Iniciativas no âmbito da corporação.
- Avaliações de competências.
- Análises de riscos.

Complemento para IPPD

O Desenvolvimento Integrado de Produto e Processo (IPPD) requer liderança e habilidades interpessoais além das encontradas em ambientes de desenvolvimento tradicionais. Habilidades específicas enfatizadas em um ambiente IPPD incluem:

- Habilidade de integrar funções técnicas e de negócio, e seus processos.
- Habilidade para coordenar e colaborar em conjunto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Necessidades de treinamento.
2. Análise de avaliações.

Subpráticas

1. Analisar os objetivos estratégicos da organização e o plano de melhoria de processo para identificar necessidades futuras de treinamento.
2. Documentar as necessidades estratégicas de treinamento da organização.

Exemplos de algumas categorias de necessidades de treinamento:

- Análise e documentação de processo.
- Engenharia (por exemplo: análise de requisitos, *design*, teste, gestão de configuração e garantia da qualidade).
- Serviços de entrega.
- Seleção e gestão de fornecedores.
- Gestão (por exemplo: realização de estimativas, acompanhamento e gestão de riscos).
- Recuperação de desastres e manutenção de operações.

3. Determinar os papéis e as competências necessárias para executar o conjunto de processos-padrão da organização.
4. Documentar as necessidades de treinamento para desempenhar os papéis envolvidos no conjunto de processos-padrão da organização.
5. Documentar as necessidades de treinamento para manter a segurança física, a segurança lógica e a continuidade das operações de negócio.
6. Atualizar as necessidades estratégicas da organização e os treinamento requeridos conforme necessário.

SP 1.2 Identificar as Necessidades de Treinamento sob Responsabilidade da Organização

Identificar quais necessidades de treinamento são de responsabilidade da organização e quais devem ser atribuídas a cada projeto ou grupo de suporte.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre planos de treinamento específicos para o projeto e para grupos de suporte.

Além das necessidades estratégicas de treinamento, o processo de treinamento na organização trata de requisitos de treinamento comuns a projetos e grupos de suporte, os quais são os primeiros responsáveis pela identificação e tratamento de suas necessidades específicas de treinamento. O pessoal encarregado do treinamento na organização é responsável por tratar as necessidades de treinamento comuns aos projetos e grupos de suporte (por exemplo, treinamento em ambientes de trabalho comuns a vários projetos). Entretanto, em alguns casos, o pessoal encarregado do treinamento na organização pode tratar necessidades adicionais de treinamento de projetos e de grupos de suporte, quando devidamente acordado, dentro do contexto dos recursos de treinamento disponíveis e das prioridades de treinamento da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Necessidades de treinamento comuns aos projetos e grupos de suporte.

2. Compromissos de treinamento.

Subpráticas

1. Analisar as necessidades de treinamento identificadas pelos vários projetos e grupos de suporte.

A análise das necessidades de treinamento dos projetos e dos grupos de suporte visa identificar as necessidades comuns de treinamento que podem ser tratadas com mais eficiência na organização como um todo. Essas atividades de análise de necessidades são utilizadas para antecipar necessidades futuras de treinamento que são visíveis inicialmente no âmbito do projeto e dos grupos de suporte.

2. Negociar com projetos e grupos de suporte a maneira como suas necessidades específicas de treinamento serão satisfeitas.

O apoio fornecido pelo pessoal encarregado de treinamento na organização depende dos recursos disponíveis de treinamento e das prioridades de treinamento da organização.

Exemplos de treinamentos que geralmente estão sob responsabilidade dos projetos ou grupos de suporte:

- Treinamento no domínio de aplicação ou de serviço do projeto.
- Treinamento em ferramentas e métodos específicos utilizados pelos projetos ou grupos de suporte.
- Treinamento em segurança física, segurança lógica e fatores humanos.

3. Documentar os compromissos de apoio ao treinamento de projetos e grupos de suporte.

SP 1.3 Estabelecer um Plano Tático de Treinamento na Organização

Estabelecer e manter um plano tático de treinamento na organização.

O plano tático de treinamento na organização visa fornecer os treinamentos sob responsabilidade da organização, necessários para que os indivíduos possam desempenhar seus papéis de forma efetiva. Esse plano trata da realização de treinamentos de curto prazo e é ajustado periodicamente para se adequar às avaliações de eficácia e às mudanças ocorridas (por exemplo, adequação às necessidades ou aos recursos).

Produtos de Trabalho Típicos

1. Plano tático de treinamento na organização.

Subpráticas

1. Estabelecer conteúdo do plano.

Planos táticos de treinamento na organização geralmente contêm:

- Necessidades de treinamento.
- Tópicos de treinamento.
- Cronogramas baseados nas atividades de treinamento e em suas dependências.

- Métodos utilizados para treinamento.
- Requisitos e padrões de qualidade para o material de treinamento.
- Tarefas, papéis e responsabilidades associadas ao treinamento.
- Recursos necessários incluindo ferramentas, infraestrutura, ambientes, equipe, habilidades e conhecimento.

2. Estabelecer compromissos com o plano.

A documentação dos compromissos por parte dos responsáveis pela implementação e pelo apoio ao plano são essenciais para que o plano seja efetivo.

3. Atualizar o plano e os compromissos conforme necessário.

SP 1.4 Estabelecer Capacidade de Treinamento

Estabelecer e manter a capacidade de treinamento para tratar as necessidades de treinamento na organização.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para saber como aplicar adequadamente os critérios tomados de decisão para selecionar as abordagens de treinamento e de elaboração do material de treinamento.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Material de treinamento e artefatos de apoio.

Subpráticas

1. Selecionar as abordagens adequadas para satisfazer às necessidades de treinamento na organização.

Muitos fatores podem afetar a seleção das abordagens de treinamento, tais como nível de conhecimento do público-alvo, custos, prazos e ambiente de trabalho. A seleção de uma abordagem deve levar em consideração como fornecer as habilidades e conhecimento da forma mais efetiva possível, dadas as restrições existentes.

Exemplos de abordagens de treinamento:

- Treinamento em sala de aula.
- Instrução assistida por computador.
- Autoestudo dirigido.
- Programas formais de *mentoring* e aprendizagem.
- Vídeos com facilitador.
- Explicações com apoio de lousa.
- Seminários informais.
- Treinamentos *on-the-job* estruturados.

2. Determinar se é melhor desenvolver internamente o material de treinamento ou adquiri-lo de fontes externas.

Determinar os custos e os benefícios do desenvolvimento de treinamentos interna ou externamente.

Exemplos de critérios que podem ser utilizados para determinar o modo mais efetivo de se adquirir habilidades ou conhecimento:

- Objetivos de desempenho.
- Tempo disponível para preparar a execução do projeto.
- Objetivos estratégicos.
- Disponibilidade de especialistas na organização.
- Disponibilidade de treinamento de origem externa.

Exemplos de treinamento de origem externa:

- Treinamento fornecido pelo cliente.
- Treinamentos disponíveis comercialmente.
- Programas acadêmicos.
- Conferências profissionais.
- Seminários.

3. Desenvolver ou obter material de treinamento.

O treinamento pode ser fornecido pelos projetos, pelos grupos de suporte, pela organização ou por uma organização externa. A equipe de treinamento da organização coordena a aquisição e a realização dos treinamentos independentemente de qual seja o fornecedor.

Exemplos de material de treinamento:

- Cursos.
- Instrução assistida por computador.
- Vídeos.

4. Desenvolver ou obter instrutores qualificados.

Para assegurar que os instrutores dos treinamentos fornecidos internamente tenham habilidades e conhecimento necessários, podem ser definidos critérios para selecioná-los, desenvolvê-los e qualificá-los. No caso de treinamentos fornecidos externamente, o pessoal encarregado do treinamento organizacional pode investigar como o fornecedor escolhe os instrutores que irão ministrar os treinamentos. Isso também pode ser um fator a ser considerado para selecionar um determinado fornecedor de treinamento ou para manter sua contratação.

5. Descrever o treinamento no programa de treinamento da organização.

Exemplos de informações fornecidas nas descrições de cada curso:

- Tópicos cobertos no treinamento.
- Público-alvo.
- Pré-requisitos e preparação dos participantes.
- Objetivos do treinamento.
- Duração do treinamento.
- Planos de aula.
- Critérios de conclusão para o curso.
- Critérios para concessão de dispensas de treinamento.

6. Atualizar o material de treinamento e os artefatos de apoio conforme necessário.

Exemplos de situações nas quais o material de treinamento e os artefatos de apoio precisam ser atualizados:

- Alteração das necessidades de treinamento (por exemplo, quando uma nova tecnologia associada ao tópico de treinamento está disponível).
- Necessidade de mudança identificada em avaliação do treinamento (por exemplo: análise de eficácia do treinamento, avaliação de desempenho do programa de treinamento ou formulário de avaliação do instrutor).

SG 2 Proporcionar Treinamento Necessário

O treinamento necessário é fornecido para que os indivíduos desempenhem seus papéis de forma efetiva.

Ao selecionar as pessoas a serem treinadas, recomenda-se que os seguintes aspectos sejam levados em consideração:

- Experiência do público-alvo.
- Pré-requisitos para receber o treinamento.
- Habilidades e qualificações necessárias para as pessoas desempenharem seus papéis.
- Necessidade de treinamentos técnicos e gerenciais interdisciplinares, em relação às disciplinas consideradas, incluindo gestão de projeto.
- Necessidade dos gerentes de receber treinamento em determinados processos organizacionais.
- Necessidade de treinamento nos princípios básicos de todas as disciplinas apropriadas para dar suporte ao pessoal encarregado de gestão da qualidade, gestão de configuração e de outras funções de apoio relacionadas.
- Necessidade de desenvolvimento de competências em áreas funcionais críticas.

- Necessidade de manter as competências e qualificações do pessoal que opera e mantém os ambientes de trabalho compartilhados por diversos projetos.

SP 2.1 Fornecer Treinamentos

Fornecer os treinamentos de acordo com o plano tático de treinamento na organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Treinamentos fornecidos.

Subpráticas

1. Selecionar as pessoas que receberão o treinamento necessário para desempenhar seus papéis de forma efetiva.

O objetivo do treinamento é transmitir habilidades e conhecimento às pessoas que desempenham os diversos papéis na organização. As pessoas que já possuem habilidades e conhecimento necessários para desempenhar bem os papéis para os quais foram designados podem ser dispensadas do treinamento. Mas se recomenda cuidado para evitar o uso indevido de dispensas.

2. Elaborar um cronograma do treinamento, incluindo recursos, conforme necessário (por exemplo, infraestrutura e instrutores).

Recomenda-se que os treinamentos sejam planejados, incluindo cronograma. O treinamento a ser fornecido deve ter uma relação direta com as expectativas de realização do trabalho. Portanto, o momento ideal para o treinamento é o mais próximo possível em relação às expectativas de realização do trabalho. Essas expectativas frequentemente incluem:

- Treinamento para uso de ferramentas especializadas.
- Treinamento em procedimentos que sejam novos para o executor.

3. Conduzir o treinamento.

Recomenda-se que os treinamentos sejam ministrados por instrutores experientes. Quando possível, o treinamento é conduzido em ambientes que se assemelhem às condições reais de desempenho e inclui atividades para simular as situações reais de trabalho. Essa abordagem envolve a integração de ferramentas, métodos e procedimentos, visando ao desenvolvimento de competências. O treinamento é vinculado às responsabilidades de trabalho, de tal forma que as atividades *on-the-job* ou outras experiências externas reforcem o treinamento em um período de tempo razoável após sua realização.

4. Acompanhar a realização do treinamento em relação ao plano.

SP 2.2 Estabelecer Registros de Treinamento

Estabelecer e manter registros dos treinamentos na organização.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre como manter os registros dos treinamentos do projeto ou dos grupos de suporte.

O escopo dessa prática engloba os treinamentos executados no nível organizacional. Cabe ao projeto ou grupo de suporte responsável por algum treinamento o estabelecimento e a manutenção dos registros do mesmo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros de treinamento.
2. Atualizações dos treinamentos no repositório da organização.

Subpráticas

1. Manter registros de todos os indivíduos treinados (aprovados ou não).
2. Manter registros de todos os que foram dispensados dos treinamentos específicos.

Recomenda-se que as razões para a dispensa do treinamento na organização sejam documentadas e aprovadas tanto pelo gerente responsável por treinamento quanto pelo gerente do indivíduo dispensado.

3. Manter registros de todos os indivíduos considerados aprovados nos treinamentos solicitados.
4. Tornar disponíveis os registros de treinamento às pessoas responsáveis por atribuição de tarefas.

Os registros de treinamento podem fazer parte de uma matriz de competências elaborada pela organização responsável pelos treinamentos para fornecer um resumo da experiência e grau de instrução das pessoas, bem como dos treinamentos patrocinados pela organização.

SP 2.3 Avaliar a Eficácia dos Treinamentos

Avaliar a eficácia do programa de treinamento da organização.

Recomenda-se que haja um processo para determinar a eficácia dos treinamentos (isto é, o quanto os treinamentos estão satisfazendo às necessidades da organização).

Exemplos de métodos utilizados para avaliar a eficácia dos treinamentos:

- Testes ao longo do treinamento.
- Pesquisas com os participantes após o treinamento.
- Pesquisas com os gerentes quanto à sua satisfação em relação aos resultados após o treinamento.
- Mecanismos de avaliação embutidos no próprio curso.

Medidas podem ser utilizadas para avaliar o benefício do treinamento com relação aos objetivos do projeto e da organização. Recomenda-se especial atenção à necessidade de se ter vários métodos de treinamento, tais como ter equipes de treinamento em tempo integral. Quando utilizados, é recomendável que objetivos de desempenho sejam compartilhados com os participantes do curso e sejam observáveis,

verificáveis e não ambíguos. Recomenda-se também que os resultados da avaliação da eficácia dos treinamentos sejam utilizados para atualizar o material de treinamento conforme descrito na prática específica Estabelecer Capacidade de Treinamento.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Pesquisas sobre a eficácia dos treinamentos.
2. Avaliação de desempenho de programa de treinamento.
3. Formulários para avaliação de instrutores.
4. Exames de treinamentos.

Subpráticas

1. Avaliar projetos em andamento ou concluídos para determinar se o conhecimento da equipe é adequado para a execução das tarefas dos projetos.
2. Fornecer um mecanismo para avaliar a eficácia de cada curso em relação aos objetivos de aprendizado (ou de desempenho) da organização, do projeto ou do indivíduo.
3. Obter avaliações dos treinandos quanto à satisfação de suas necessidades nas atividades de treinamento.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de treinamento na organização, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de treinamento na organização.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à identificação das necessidades estratégicas de treinamento da organização e ao fornecimento de tais treinamentos.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de treinamento na organização.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de treinamento na organização é diferente do plano tático de treinamento na organização descrito em uma prática específica desta área de processo. O plano requerido nesta prática genérica trata do planejamento para todas as práticas específicas desta área de processo, desde o estabelecimento de necessidades estratégicas de treinamento, passando por todas as seguintes, até a

avaliação da eficácia do treinamento na organização. Por outro lado, o plano tático de treinamento na organização requerido na prática específica trata do planejamento periódico para a realização de treinamentos específicos.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de treinamento na organização, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de pessoas (em tempo integral ou parcial, interna ou externa) e competências necessárias:

- Especialistas no assunto.
- *Designers* de currículos.
- Projetista instrucional (*instructional designers*).
- Instrutores.
- Administradores de treinamento.

Infraestruturas especiais de treinamento requeridas pelas atividades da área de processo Treinamento na Organização são construídas ou adquiridas quando necessárias.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Instrumentos para analisar necessidades de treinamento.
- Estações de trabalho a serem utilizadas para treinamento.
- Ferramentas de concepção instrucional (*instructional design*).
- Pacotes para elaboração de material de apresentação.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de treinamento na organização, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de treinamento na organização conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.5 e a área de processo Treinamento na Organização.

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Análise de necessidades de habilidades e conhecimento.
- Concepção instrucional (*instructional design*).
- Técnicas instrucionais (por exemplo, treinar o instrutor).
- Treinamento para rever um assunto.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de treinamento na organização sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Plano tático de treinamento na organização.
- Registros de treinamento.
- Material de treinamento e artefatos de apoio.
- Formulários para avaliação de instrutores.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de treinamento na organização conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de um ambiente colaborativo para discussão das necessidades de treinamento e eficácia de treinamento para assegurar que as necessidades de treinamento da organização sejam satisfeitas.
- Identificação das necessidades de treinamento.
- Revisão do plano tático de treinamento na organização.
- Avaliação de eficácia de treinamento.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de treinamento na organização em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de treinamentos realizados (por exemplo, planejado versus realizado).
- Classificação de avaliações após o treinamento.
- Classificação da pesquisa da qualidade do programa de treinamento.
- Cronograma de treinamentos.
- Cronograma para a realização de treinamentos.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de treinamento na organização em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Identificar as necessidades de treinamento e tornar os treinamentos disponíveis.
- Fornecer os treinamentos necessários.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Plano tático de treinamento na organização.
- Material de treinamento e artefatos de apoio.
- Formulários para avaliação de instrutores.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de treinamento na organização com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para treinamento na organização.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de treinamento na organização, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Resultados de pesquisas sobre a eficiência de treinamentos.
- Resultados de avaliações de desempenho do programa de treinamento.
- Avaliações de treinamentos.
- Requisitos de treinamento provenientes de um grupo consultivo.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de treinamento na organização, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de treinamento na organização de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de treinamento na organização para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de treinamento na organização.

INTEGRAÇÃO DE PRODUTO

Uma Área de Processo de Engenharia do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Integração de Produto (PI) é fornecer subsídios para montar o produto a partir de componentes de produto, assegurar que o produto integrado execute as funções de forma apropriada e entregar o produto.

Notas Introdutórias

Esta área de processo trata da integração de componentes de produto em outros componentes de produto mais complexos ou em produtos completos.

O objetivo desta área de processo é conseguir a completa integração do produto por meio da montagem progressiva dos seus componentes, em um único estágio ou em estágios incrementais, de acordo com procedimento e sequência de integração definidos. Em todas as áreas de processo, os termos “produto” e “componente de produto” também se referem a serviços e seus componentes.

Um aspecto crítico da integração de produto é a gestão das interfaces internas e externas do produto e dos componentes de produto para assegurar a compatibilidade entre elas. Recomenda-se atenção especial na gestão das interfaces ao longo de todo o projeto.

A integração de produto é mais do que apenas uma montagem dos componentes de produto realizada de uma só vez na finalização do *design* e da fabricação. A integração de produto pode ser conduzida de forma incremental, utilizando um processo iterativo de montagem dos componentes de produto, avaliando-os e, em seguida, agregando mais componentes de produto. Este processo pode se iniciar com análises e simulações (por exemplo, *threads*, protótipos rápidos, protótipos virtuais e protótipos físicos) e evoluir constante e gradativamente na direção de uma funcionalidade cada vez mais completa até que o produto final seja obtido. Em cada *build* sucessivo, protótipos (virtuais, rápidos ou físicos) são construídos, avaliados, melhorados e reconstruídos com base nos conhecimentos obtidos no processo de avaliação. O grau requerido de prototipação virtual *versus* prototipação física depende da funcionalidade das ferramentas de *design*, da complexidade do produto e de seus riscos associados. Existe uma alta probabilidade de que o produto, integrado dessa maneira, passe sem problemas pela verificação e validação de produto. Para alguns produtos e serviços, a última fase de integração ocorrerá quando eles forem instalados no *site* operacional pretendido.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre identificação de requisitos de interface.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre definição de interfaces e ambiente de integração (quando for necessário desenvolver o ambiente de integração).

Consulte área de processo Verificação para mais informações sobre verificação de interfaces, de ambiente de integração e de componentes de produto montados de forma progressiva.

Consulte a área de processo Validação para mais informações sobre execução de validação dos produtos e dos componentes de produto.

Consulte área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação de riscos e uso de protótipos na mitigação de riscos de compatibilidade de interfaces e de integração de componentes de produto.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre o uso de um processo de avaliação formal para selecionar os procedimentos e a sequência apropriada de integração e para decidir se o ambiente de integração deve ser adquirido ou desenvolvido.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre gestão de mudanças nas definições de interfaces e sobre a distribuição de informações.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre aquisição de componentes de produto ou partes do ambiente de integração.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Preparar-se para Integração de Produto
 - SP 1.1 Determinar Sequência de Integração
 - SP 1.2 Estabelecer Ambiente de Integração do Produto
 - SP 1.3 Estabelecer Procedimentos e Critérios para Integração do Produto
- SG 2 Assegurar Compatibilidade das Interfaces
 - SP 2.1 Revisar Descrições de Interfaces para Assegurar Completude
 - SP 2.2 Gerenciar Interfaces
- SG 3 Montar Componentes do Produto e Entregar Produto
 - SP 3.1 Confirmar se os Componentes do Produto estão Prontos para serem Integrados
 - SP 3.2 Montar Componentes do Produto
 - SP 3.3 Avaliar Componentes de Produto Montados
 - SP 3.4 Empacotar e Entregar Produto ou Componente de Produto

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Preparar-se para Integração de Produto

A preparação para a integração de produto é realizada.

A preparação para a integração de componentes de produto envolve estabelecer e manter uma sequência de integração, o ambiente para execução da integração e o procedimento de integração. As práticas específicas da meta específica Preparar-se para Integração de Produto se articulam da seguinte forma: a primeira prática específica determina a sequência de integração para o produto e componentes do produto. A segunda determina o ambiente que será utilizado para conduzir a integração do produto e dos componentes de produto. A terceira trata dos procedimentos e critérios para integração do produto e dos componentes de produto. A preparação para a integração começa logo no início do projeto, e a sequência de integração é desenvolvida simultaneamente com as práticas da área de processo Solução Técnica.

SP 1.1 Determinar Sequência de Integração

Determinar a sequência de integração dos componentes do produto.

Os componentes de produto a serem integrados podem incluir aqueles que são parte do produto a ser entregue juntamente com equipamento de teste, software de teste ou outros itens de integração. Uma vez analisadas as alternativas de sequência de integração de teste e de montagem, seleciona-se a melhor sequência de integração.

A sequência de integração de produto pode possibilitar montagem e avaliação incrementais de componentes de produto, proporcionando uma base confiável sobre a qual outros componentes de produto podem ser incorporados à medida que se tornam disponíveis. Essa sequência também possibilita a montagem de protótipos de componentes de produto com alto risco.

Recomenda-se que a sequência de integração esteja em harmonia com a seleção de soluções e com o *design* do produto e dos componentes de produto conforme descrito na área de processo Solução Técnica.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre o uso de um processo formal para avaliação de alternativas para selecionar a sequência de integração de produto apropriada.

Consulte área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre a identificação e tratamento de riscos associados à sequência de integração.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre a transição de componentes de produto adquiridos e a necessidade de tratá-los na sequência de integração do produto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Sequência de integração de produto.
2. Registro da linha de raciocínio utilizada na escolha ou rejeição de sequências de integração.

Subpráticas

1. Identificar os componentes de produto a serem integrados.
2. Identificar as verificações a serem realizadas durante a integração dos componentes de produto.
3. Identificar sequências alternativas de integração de componentes de produto.

Isso pode incluir a definição de ferramentas específicas e equipamentos de teste para dar suporte à integração de produto.

4. Selecionar a melhor sequência de integração.
5. Revisar periodicamente a sequência de integração do produto e alterá-la quando necessário.

Avaliar a sequência de integração do produto para assegurar que desvios no cronograma de produção e de entrega não tenham impacto negativo na sequência ou nos fatores com base nos quais foram tomadas decisões.

6. Registrar a linha de raciocínio utilizada nas decisões tomadas e postergadas.

SP 1.2 Estabelecer Ambiente de Integração do Produto

Estabelecer e manter o ambiente necessário para dar suporte à integração dos componentes do produto.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre decisões de fazer-ou-comprar.

O ambiente para integração de produto pode ser adquirido ou desenvolvido. Para estabelecer um ambiente, devem ser desenvolvidos requisitos para a compra ou desenvolvimento de equipamento, software ou outros recursos. Esses requisitos são coletados ao se implementar

processos associados à área de processo Desenvolvimento de Requisitos. O ambiente de integração de produto pode incluir o reuso de recursos organizacionais existentes. A decisão de adquirir ou desenvolver o ambiente de integração de produto é tratada pelos processos associados à área de processo Solução Técnica.

O ambiente requerido em cada etapa do processo de Integração de produto pode incluir equipamentos de teste, simuladores (em substituição de componentes de produto indisponíveis), partes do equipamento e mecanismos de gravação/registro.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Ambiente verificado para integração de produto.
2. Documentação de suporte para o ambiente de integração de produto.

Subpráticas

1. Identificar os requisitos para o ambiente de integração de produto.
2. Identificar critérios e procedimentos de verificação para o ambiente de integração de produto.
3. Decidir se o ambiente necessário para a integração de produto será desenvolvido ou adquirido.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre aquisição de partes do ambiente de integração.

4. Desenvolver um ambiente de integração caso um ambiente adequado não possa ser adquirido.

Para projetos complexos e executados pela primeira vez, o ambiente de integração de produto pode representar um grande esforço de desenvolvimento. Dessa maneira, esse desenvolvimento pode envolver planejamento de projeto, desenvolvimento de requisitos, solução técnica, verificação, validação e gestão de riscos.

5. Manter o ambiente de integração de produto durante o projeto.
6. Descartar as partes do ambiente que não são mais úteis.

SP 1.3 Estabelecer Procedimentos e Critérios para Integração do Produto

Estabelecer e manter procedimentos e critérios para integração dos componentes do produto.

Procedimentos para integração dos componentes de produto podem incluir, por exemplo, o número de iterações incrementais a serem realizadas e detalhes sobre os testes esperados e outras avaliações a serem conduzidas em cada fase.

Os critérios podem indicar as condições de aceitabilidade de um componente de produto ou se ele está pronto para integração.

Procedimentos e critérios para a integração de produto tratam de:

- Nível de teste dos componentes para *build*.

- Verificação das interfaces.
- Limiares para desvio de desempenho.
- Requisitos derivados para a montagem e suas interfaces externas.
- Substituições permitidas de componentes.
- Parâmetros de ambiente de teste.
- Limites de custos para teste.
- Soluções de compromisso entre custo/qualidade nas operações de integração.
- Probabilidade de funcionamento adequado.
- Taxa de entrega e sua variação.
- Tempo entre a solicitação e a entrega.
- Disponibilidade de pessoal.
- Disponibilidade de instalações/linhas/ambiente de integração.

Podem ser estabelecidos critérios sobre como os componentes de produto são verificados e quais funções se esperam deles. E também para a maneira de validar e entregar os componentes de produto montados e o produto final integrado.

Os critérios também podem restringir o grau de simulação permitido para que um componente de produto passe em um teste ou podem criar restrições para o ambiente a ser utilizado para o teste de integração.

Recomenda-se que partes pertinentes do cronograma e dos critérios de montagem sejam compartilhados com os fornecedores dos produtos de trabalho para reduzir a ocorrência de atrasos e falhas em componentes.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre comunicação com fornecedores.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Procedimentos para integração de produto.
2. Critérios para integração de produto.

Subpráticas

1. Estabelecer e manter procedimentos de integração de produto para os componentes de produto.
2. Estabelecer e manter critérios para integração e avaliação de componentes de produto.
3. Estabelecer e manter critérios para validação e entrega do produto integrado.

SG 2 Assegurar Compatibilidade das Interfaces

As interfaces internas e externas dos componentes do produto são compatíveis.

Muitos problemas de integração de produto surgem de aspectos desconhecidos ou não controlados associados às interfaces internas e externas. A gestão efetiva dos requisitos, especificações e *designs* de interface dos componentes de produto contribui para que as interfaces implementadas estejam completas e sejam compatíveis.

SP 2.1 Revisar Descrições de Interfaces para Assegurar Completude

Revisar as descrições das interfaces visando assegurar cobertura e completude.

Recomenda-se que além das interfaces dos componentes de produto, sejam consideradas todas as interfaces com o ambiente de integração de produto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Categorias de interfaces.
2. Listas de interfaces por categoria.
3. Mapeamento das interfaces entre componentes de produto e o ambiente de integração de produto.

Subpráticas

1. Revisar os dados de interface para assegurar completude e cobertura total de todas as interfaces.

Considerar todos componentes de produto e preparar uma tabela de relacionamento das interfaces. Interfaces são geralmente agrupadas em três classes principais: ambiental, física e funcional. Por sua vez, essas classes geralmente incluem as categorias: mecânica, de fluidos, sonoras, elétrica, climática, eletromagnética, térmica, de mensagem e humano-computador ou interface humana.

Exemplos de interfaces (tais como, componentes mecânicos ou eletrônicos) que podem ser agrupadas nas três classes:

- Interfaces mecânicas (tais como: peso e tamanho, centro de gravidade, distância permitida (*clearance*) entre as partes em operação, espaço necessário para manutenção, ligações fixas, ligações móveis, e choques e vibrações recebidas a partir das estruturas de apoio).
- Interfaces associadas a ruído (tais como ruído transmitido pela estrutura, pelo ar e acústico).
- Interfaces climáticas (por exemplo, temperatura, umidade, pressão e salinidade).
- Interfaces térmicas (por exemplo, dissipação de calor, transmissão de calor a partir das estruturas de apoio e características de ar condicionado).
- Interfaces de fluido (por exemplo: tubulação de entrada/saída de água doce, tubulação de entrada/saída de água do mar para um produto naval/costeiro, tubulação de ar condicionado, ar comprimido, nitrogênio, combustível, óleo lubrificante e saída de gás de escapamento).
- Interfaces elétricas (por exemplo, consumo de fonte de alimentação de redes com valores transientes e de pico; sinal de controle não sensível para comunicações e fonte de alimentação; sinal sensível [por exemplo, enlaces analógicos]; sinal de perturbação [por exemplo, micro-onda]; sinal de aterramento para atender à norma TEMPEST).
- Interfaces eletromagnéticas (por exemplo, campo magnético, enlaces de rádio e radar, guias de onda para enlaces em banda óptica, e fibras ópticas e coaxiais).
- Interface humano-computador (por exemplo, síntese de áudio ou de voz, reconhecimento de áudio ou de voz, *display* [mostrador analógico, tela de televisão ou *display* de cristal líquido, indicadores de LEDs] e controles manuais [pedal, *joystick*, *tracking ball*, chaves, botões ou tela sensível a toque]).
- Interfaces de mensagens (por exemplo, origem, destino, estímulos, protocolos e características de dados).

2. Assegurar que os componentes de produto e as interfaces sejam identificadas para garantir conexão fácil e correta entre componentes de produto.
3. Revisar periodicamente a adequação das descrições das interfaces.

Uma vez estabelecidas, as descrições das interfaces devem ser periodicamente revisadas para assegurar que não haja desvios entre as descrições existentes e os produtos que estão sendo desenvolvidos, processados, produzidos ou comprados.

Recomenda-se que as descrições de interface para componentes de produto sejam revisadas com as partes interessadas relevantes para evitar mal-entendidos, reduzir atrasos e evitar o desenvolvimento de interfaces que não funcionam adequadamente.

SP 2.2 Gerenciar Interfaces

Gerenciar as definições, designs e mudanças das interfaces internas e externas entre produtos e componentes do produto.

Os requisitos de interface direcionam o desenvolvimento das interfaces necessárias para integrar os componentes de produto. A gestão das interfaces de produto e de componentes de produto começa logo no início do desenvolvimento do produto. As definições e *designs* de interfaces não

afetam somente os componentes de produto e sistemas externos, mas também os ambientes de verificação e validação.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre requisitos de interfaces.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre design de interfaces entre componentes de produto.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão de mudanças de requisitos de interface.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre a divulgação de mudanças nas descrições de interfaces (especificações), de forma que todos possam conhecer o estado atual das interfaces.

A gestão das interfaces inclui a manutenção da consistência das interfaces ao longo da vida do produto e a resolução de conflitos, de não conformidades e de questões críticas associadas a mudanças. A gestão de interfaces entre produtos adquiridos de fornecedores e outros produtos ou componentes de produto é crítico para o sucesso do projeto.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre gestão de fornecedores.

Recomenda-se que as interfaces incluam, além das interfaces de componentes de produto, todas as interfaces com o ambiente, assim como com outros ambientes para verificação, validação, operação e suporte.

As mudanças de interfaces são documentadas, mantidas e estão prontamente acessíveis.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Tabelas de relacionamento entre os componentes de produto e o ambiente externo (por exemplo, fonte de alimentação principal, produto de fixação e sistema de barramento de computador).
2. Tabelas de relacionamento entre os diferentes componentes de produto.
3. Lista de interfaces acordadas definidas para cada par de componentes de produto, quando aplicável.
4. Relatórios das reuniões do grupo de trabalho de controle das interfaces.
5. Itens de ação para atualização das interfaces.
6. Application program interface – API.
7. Aprovação ou descrição de interface atualizada.

Subpráticas

1. Assegurar a compatibilidade das interfaces ao longo da vida do produto.
2. Resolver questões críticas associadas a conflitos, não conformidades e mudanças.
3. Manter um repositório de dados de interface acessível aos participantes do projeto.

Um repositório comum acessível contendo dados de interface constitui um mecanismo para assegurar que todos saibam onde encontrar os dados atuais de interface e possam acessá-los para uso.

SG 3 Montar Componentes do Produto e Entregar Produto

Componentes de produto verificados são montados e o produto integrado, verificado e validado, é entregue.

A integração de componentes de produto é realizada de acordo com a sequência de integração de produto e os procedimentos disponíveis. Recomenda-se que, antes da integração, a compatibilidade de cada componente de produto com seus requisitos seja confirmada. Os componentes de produto são montados em componentes de produto maiores e mais complexos. Examina-se a interoperabilidade desses componentes montados quanto à sua correção. Esse processo continua até que o produto esteja completamente integrado. Se, durante esse processo, forem identificados problemas, recomenda-se que eles sejam documentados e que ações corretivas sejam iniciadas.

Assegurar que os componentes de produto sejam montados em componentes de produto maiores e mais complexos, de acordo com a sequência de integração de produto e procedimentos disponíveis. O recebimento dos componentes de produto necessários no instante adequado e o envolvimento das pessoas certas contribuem para que a integração dos componentes que compõem o produto seja bem-sucedida.

SP 3.1 Confirmar se os Componentes do Produto estão Prontos para serem Integrados

Confirmar, antes da montagem, se cada componente de produto necessário foi identificado corretamente, se funciona de acordo com a sua descrição e se as interfaces estão em conformidade com suas descrições.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre verificação de componentes de produto.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre teste de unidade de componentes de produto.

O objetivo desta prática específica é assegurar que componentes de produto corretamente identificados e que satisfaçam às suas descrições, possam ser montados efetivamente de acordo com a sequência de integração de produto e procedimentos disponíveis. Os componentes de produto são verificados em relação à quantidade, aos danos aparentes, e

à coerência entre os componentes de produto e suas descrições de interface.

As pessoas encarregadas das atividades de integração de produto são, em última instância, responsáveis por se certificar de que está tudo certo com os componentes de produto, antes de montá-los.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Documentos de aceitação dos componentes de produto recebidos.
2. Recibos de entrega.
3. Listas de empacotamento conferidas.
4. Relatórios de exceção.
5. Dispensas.

Subpráticas

1. Acompanhar o *status* de todos componentes de produto assim que se tornem disponíveis para integração.
2. Assegurar que os componentes de produto sejam encaminhados ao ambiente de integração de produto de acordo com a sequência de integração de produto e com procedimentos disponíveis.
3. Confirmar o recebimento de cada componente de produto adequadamente identificado.
4. Assegurar que cada componente de produto recebido satisfaça à sua descrição.
5. Verificar o *status* da configuração com relação à configuração esperada.
6. Conferir previamente (por exemplo, por meio de inspeção visual e uso de medidas simples) todas as interfaces físicas antes de interligar os componentes de produto.

SP 3.2 Montar Componentes do Produto

Montar os componentes do produto de acordo com a sequência de integração e com procedimentos disponíveis.

As atividades de montagem desta prática específica e as atividades de avaliação da próxima são realizadas iterativamente, desde os componentes iniciais de produto até o produto final, passando pelas montagens intermediárias dos componentes de produto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Produto ou componentes de produto montados.

Subpráticas

1. Assegurar que o ambiente de integração de produto esteja pronto.
2. Assegurar que a sequência de montagem seja realizada adequadamente.

Registrar todas as informações pertinentes (por exemplo, *status* da configuração, números seriais dos componentes de produto, tipos e data de calibração dos medidores).

3. Alterar a sequência de integração do produto e os procedimentos disponíveis conforme apropriado.

SP 3.3 Avaliar Componentes de Produto Montados

Avaliar os componentes de produto montados quanto à compatibilidade de interface.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre verificação de componentes de produto montados.

Consulte a área de processo Validação para mais informações sobre validação de componentes de produto montados.

Essa avaliação envolve exame e teste de componentes de produto montados utilizando procedimentos e ambiente disponíveis, para confirmar seu desempenho, adequação ou se estão prontos para montagem. Ela é executada, quando apropriado, em diferentes estágios de montagem dos componentes de produto, como identificado na sequência de integração do produto e nos procedimentos disponíveis. A sequência de integração de produto e os procedimentos disponíveis podem definir uma integração e uma sequência de avaliações mais refinadas do que seria possível simplesmente analisando a arquitetura do produto. Por exemplo, se um componente de produto montado é composto por quatro componentes de produto mais simples, a sequência de integração pode não exigir necessariamente a integração e avaliação simultâneas das quatro unidades. Em vez disso, as quatro unidades menos complexas poderiam ser integradas progressivamente, uma por vez, com uma avaliação após cada operação de montagem, antes de se chegar ao componente de produto mais complexo que corresponde à especificação na arquitetura do produto. Ou, de outra maneira, a sequência de integração e procedimentos disponíveis podem determinar que apenas uma avaliação final seja o mais indicado.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de exceção.
2. Relatórios de avaliação de interfaces.
3. Relatórios resumidos de integração de produto.

Subpráticas

1. Conduzir a avaliação dos componentes de produto montados de acordo com a sequência de integração do produto e os procedimentos disponíveis.
2. Registrar os resultados da avaliação.

Exemplos de resultados:

- Qualquer adaptação necessária ao procedimento de integração.
- Qualquer mudança na configuração do produto (partes sobressalentes, nova versão).
- Desvios em relação ao procedimento de avaliação.

SP 3.4 Empacotar e Entregar Produto ou Componente de Produto

Empacotar o produto ou o componente de produto e entregá-lo ao cliente.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre verificação do produto ou da montagem de componentes de produto antes do empacotamento.

Consulte a área de processo Validação para mais informações sobre validação do produto ou da montagem de componentes de produto antes do empacotamento.

Os requisitos de empacotamento para alguns produtos podem estar descritos em suas especificações e critérios de verificação. Isso é particularmente importante quando os itens são armazenados e transportados pelo cliente. Nesses casos, pode existir uma faixa aceitável de condições ambientais e de *stress* especificadas para o produto empacotado. Em outras circunstâncias, os seguintes fatores podem se tornar importantes:

- Economia e facilidade de transporte (por exemplo, transporte em contêineres).
- Responsabilidade (por exemplo, pela pré-embalagem).
- Facilidade e segurança física para desempacotar (por exemplo: cantos vivos, proteção com relação a crianças, resistência dos métodos de amarração, peso e material de empacotamento ambientalmente correto).

O ajuste necessário para montar os componentes de produto na fábrica pode ser diferente do requerido para montar os componentes de produto quando instalados no *site* operacional. Nesse caso, recomenda-se que se utilize um diário de bordo do produto para que o cliente registre esses parâmetros específicos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Produto ou componentes de produto empacotados.
2. Documentação de entrega.

Subpráticas

1. Revisar os requisitos, *design*, produto, resultados de verificação e documentação para assegurar que questões críticas que afetam o empacotamento e a entrega do produto sejam identificadas e resolvidas.
2. Usar métodos efetivos para empacotar e entregar o produto montado.

Extensão para Engenharia de Software

Exemplos de métodos de empacotamento e entrega de software:

- Fita magnética.
- Disquetes.
- Documentos em papel.
- CDs.
- Outras formas de distribuição eletrônica, como a Internet.

3. Satisfazer aos requisitos e padrões aplicáveis para empacotamento e entrega do produto.

Exemplos de requisitos e padrões incluem os padrões ambientais, de segurança física, de segurança lógica, de transporte e de descontinuação.

Extensão para Engenharia de Software

Exemplos de requisitos e padrões para empacotamento e entrega de software:

- Tipo de mídia para armazenamento e entrega.
- Responsabilidade pela guarda da cópia principal e *backup* do software.
- Documentação requerida.
- Copyrights.
- Cuidados com licenças de uso.
- Segurança lógica do software.

4. Preparar o *site* operacional para instalação do produto.

A preparação do *site* operacional pode ser de responsabilidade do cliente ou dos usuários finais.

5. Entregar o produto e a documentação associada e confirmar o recebimento.

6. Instalar o produto no *site* operacional e confirmar seu funcionamento correto.

A instalação do produto pode ser de responsabilidade do cliente ou dos usuários finais. Em alguns casos, pouco precisa ser feito para confirmar seu funcionamento correto. Em outros, a verificação final produto integrado é feita no *site* operacional.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

Apenas para Representação Contínua

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de integração de produto, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de integração de produto.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas organizacionais em relação à integração de produto, à elaboração de sequências, de procedimentos e de um ambiente de integração, assegurando a compatibilidade de interfaces entre os componentes de produto, montando-os e entregando o produto e seus componentes.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de integração de produto.

Orientações para aplicação:

O plano para execução do processo de integração de produto aborda o planejamento detalhado de todas as práticas específicas desta área de processo, desde a preparação para a integração do produto, passando por todas as fases intermediárias, até a entrega do produto final.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de integração de produto, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

A coordenação das interfaces dos componentes de produto pode ser realizada por um Grupo de Trabalho de Controle de Interfaces (*Interface Control Working Group*), composto pelas pessoas que representam as interfaces externas e internas. Um grupo como esse pode ser utilizado para levantar necessidades associadas ao desenvolvimento de requisitos de interface.

Podem ser necessárias instalações e infraestrutura especiais para montar e entregar o produto. Quando necessário, as instalações ou infraestrutura requeridas pelas atividades da área de processo Integração de Produto são desenvolvidas ou adquiridas.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas de prototipação.
- Ferramentas de análise.
- Ferramentas de simulação.
- Ferramentas de gestão de interfaces.
- Ferramentas de montagem (por exemplo: compiladores, *make files*, ferramentas de ligação, dispositivos de fixação e gabaritos mecânicos).

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de integração de produto, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de integração de produto conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Domínio de aplicação.
- Procedimentos e critérios de integração de produto.
- Instalações e infraestrutura da organização para integração e montagem.
- Métodos de montagem.
- Padrões de empacotamento.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de integração de produto sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Documentos de aceitação dos componentes de produto recebidos.
- Produto e componentes de produto, já montados e avaliados.
- Sequência de integração de produto.
- Procedimentos e critérios de integração de produto.
- Aprovação ou descrição de interface atualizada.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de integração de produto conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Selecionar as partes interessadas relevantes dentre os clientes, usuários finais, desenvolvedores, produtores, testadores, fornecedores, pessoal de *marketing*, pessoal de manutenção, pessoal responsável pela descontinuação e outros que podem ser afetados, ou afetar, tanto o produto como o processo.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Revisão de descrições das interfaces quanto a sua completude.
- Estabelecimento da sequência de integração do produto.
- Estabelecimento de procedimentos e critérios de integração do produto.
- Montagem e entrega do produto e componentes do produto.
- Divulgação dos resultados após a avaliação.
- Divulgação de novo processo de integração de produto para proporcionar às pessoas cujo trabalho é afetado pela integração a oportunidade de melhorarem seu desempenho.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de integração de produto em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Perfil de integração de componente de produto (por exemplo, montagens de componentes de produto planejadas e realizadas; número de exceções encontradas).
- Tendências dos registros de problemas de integração (por exemplo, número de relatórios abertos e fechados).
- Tempo de vida dos registros de problemas de integração (isto é, quanto tempo cada registro de problema fica aberto).
- Cronograma para condução de atividades específicas de integração.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de integração de produto em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecer e manter uma sequência de integração de produto.
- Assegurar a compatibilidade das interfaces.
- Montar os componentes de produto e entregar o produto.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Sequência de integração de produto.
- Procedimentos e critérios de integração de produto.
- Documentos de aceitação dos componentes de produto recebidos.
- Produto e componentes de produto montados.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de integração de produto com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para integração de produto.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de integração de produto, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Registros do recebimento dos componentes de produto, resultados da conferência de sua prontidão, relatórios de exceção e confirmação de *status* da configuração.
- Percentagem do esforço total de desenvolvimento empregada na integração de produto (valores realizados até a data atual mais estimativa para completar).
- Defeitos encontrados no produto e no ambiente de teste durante a integração de produto.
- Registros de problemas resultantes da integração de produto.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de integração de produto, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de integração de produto de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de integração de produto para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de integração de produto.

MONITORAMENTO E CONTROLE DE PROJETO

Uma Área de Processo de Gestão de Projeto do Nível de Maturidade 2

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Monitoramento e Controle de Projeto (PMC) é fornecer subsídios para proporcionar visibilidade do progresso do projeto, de forma que ações corretivas apropriadas possam ser implementadas quando o desempenho do projeto desviar significativamente do plano.

Notas Introdutórias

O plano de projeto documentado é utilizado como base para o monitoramento de atividades, a comunicação sobre o *status* do projeto e a implementação de ações corretivas. O progresso do projeto é determinado principalmente pela comparação entre realizado e planejado de: atributos de produtos de trabalho e de tarefas, esforço, custo e prazo. Essa comparação é feita em marcos predeterminados ou em função de níveis de controle predefinidos no cronograma do projeto ou no WBS. Com a visibilidade obtida, é possível implementar ações corretivas no momento oportuno, quando o desempenho desviar significativamente do plano. Um desvio é considerado significativo se, quando não resolvido, impede o projeto de alcançar seus objetivos.

A expressão “plano de projeto” é utilizada ao longo destas práticas para se referir ao plano global para controle do projeto.

Quando o *status* do projeto desviar significativamente dos valores esperados, ações corretivas são implementadas, conforme apropriado. Essas ações podem exigir replanejamento, o que por sua vez, pode resultar na atualização do plano original, no estabelecimento de novos compromissos ou na inclusão de atividades de mitigação adicionais no plano atual.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre o plano de projeto, incluindo como o plano especifica o nível adequado de monitoramento do projeto, as medidas utilizadas para monitorar o progresso e os riscos conhecidos.

Consulte a área de processo Medição e Análise para informações sobre o processo de medição, análise e registro de informações.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Monitorar o Projeto em Relação ao Plano
- SP 1.1 Monitorar os Parâmetros de Planejamento do Projeto
 - SP 1.2 Monitorar Compromissos
 - SP 1.3 Monitorar Riscos do Projeto
 - SP 1.4 Monitorar a Gestão de Dados
 - SP 1.5 Monitorar o Envolvimento das Partes Interessadas
 - SP 1.6 Conduzir Revisões de Progresso
 - SP 1.7 Conduzir Revisões de Marco
- SG 2 Gerenciar Ações Corretivas até sua Conclusão
- SP 2.1 Analisar Questões Críticas
 - SP 2.2 Implementar Ações Corretivas
 - SP 2.3 Gerenciar Ações Corretivas

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Monitorar o Projeto em Relação ao Plano

O desempenho observado e o progresso do projeto são monitorados em relação ao plano de projeto.

SP 1.1 Monitorar os Parâmetros de Planejamento do Projeto

Monitorar os valores reais dos parâmetros de planejamento de projeto em relação ao plano de projeto.

Os parâmetros de planejamento de projeto constituem os indicadores típicos de desempenho e de progresso do projeto e incluem atributos de produtos de trabalho e de tarefas, custo, esforço e prazo. Atributos dos produtos de trabalho e de tarefas incluem itens como tamanho, complexidade, peso, forma, adequação ou função.

O monitoramento geralmente envolve a medição dos valores dos parâmetros de planejamento de projeto, a sua comparação com os valores estimados no plano e a identificação dos desvios significativos. O registro dos valores medidos dos parâmetros de planejamento de projeto inclui registros das informações de contexto associadas para auxiliar no entendimento das medidas. A segunda meta específica e suas práticas específicas desta área de processo tratam da análise do impacto que desvios significativos têm na determinação de quais ações corretivas devem ser implementadas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros de desempenho de projeto.
2. Registros de desvios significativos.

Subpráticas

1. Monitorar o progresso em relação ao cronograma.

O monitoramento do progresso geralmente inclui:

- Medir periodicamente as datas de conclusão de atividades e marcos.

- Comparar as datas de conclusão de atividades e marcos com o cronograma documentado no plano do projeto.
- Identificar desvios significativos com relação às estimativas do cronograma do plano de projeto.

2. Monitorar o custo e o esforço empregados no projeto.

O monitoramento do custo e do esforço geralmente inclui:

- Medir periodicamente os valores de esforço e de custo empregados e a equipe alocada.
- Comparar os valores medidos de esforço, custo, alocação de equipe e treinamento com as estimativas e o orçamento documentados no plano de projeto.
- Identificar desvios significativos com relação ao orçamento documentado no plano de projeto.

3. Monitorar os atributos dos produtos de trabalho e das tarefas.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para informações sobre atributos de produtos de trabalho e de tarefas.

O monitoramento dos atributos dos produtos de trabalho e de tarefas geralmente inclui:

- Medir periodicamente os valores dos atributos dos produtos de trabalho e de tarefas, tais como tamanho ou complexidade (e mudanças nesses atributos).
- Comparar os valores medidos dos atributos dos produtos de trabalho e de tarefas (e mudanças nesses atributos) com as estimativas documentadas no plano de projeto.
- Identificar desvios significativos com relação às estimativas documentadas no plano de projeto.

4. Monitorar os recursos fornecidos e utilizados.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para informações sobre recursos planejados.

Exemplos de recursos:

- Infraestrutura física.
- Computadores, periféricos e software utilizado no *design*, manufatura, testes e operação.
- Redes.
- Ambiente de segurança lógica.
- Equipe do projeto.
- Processos.

5. Monitorar habilidades e conhecimento do pessoal do projeto.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para informações sobre planejamento das habilidades e do conhecimento necessários para a execução do projeto.

O monitoramento das habilidades e do conhecimento do pessoal do projeto geralmente inclui:

- Medir periodicamente a aquisição de habilidades e conhecimento pelo pessoal do projeto.
 - Comparar o treinamento realizado com o documentado no plano de projeto.
 - Identificar desvios significativos com relação às estimativas documentadas no plano do projeto.
6. Documentar os desvios significativos nos parâmetros de planejamento do projeto.

SP 1.2 Monitorar Compromissos

Monitorar os compromissos com relação aos identificados no plano de projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros de revisões de compromissos.

Subpráticas

1. Revisar regularmente os compromissos (internos e externos).
2. Identificar os compromissos que não foram cumpridos ou que correm risco significativo de não serem cumpridos.
3. Documentar os resultados das revisões de compromissos.

SP 1.3 Monitorar Riscos do Projeto

Monitorar os riscos em relação àqueles identificados no plano de projeto.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre identificação de riscos do projeto.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre as atividades de gestão de riscos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros do monitoramento dos riscos do projeto.

Subpráticas

1. Revisar periodicamente a documentação dos riscos no contexto atual do projeto.
2. Atualizar a documentação dos riscos para incorporar mudanças, na medida em que informações adicionais estejam disponíveis.
3. Comunicar o *status* dos riscos às partes interessadas relevantes.

Exemplos de *status* de riscos:

- Mudança na probabilidade de ocorrência do risco.
- Mudança na prioridade do risco.

SP 1.4 Monitorar a Gestão de Dados

Monitorar a gestão de dados do projeto com relação ao plano de projeto.

Consulte a prática específica Planejar Gestão de Dados na área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre como identificar os tipos de dados que devem ser gerenciados e como planejar sua gestão.

Uma vez que os planos para a gestão de dados de projeto tenham sido elaborados, a gestão desses dados deve ser monitorada para assegurar que os planos sejam cumpridos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros de gestão de dados.

Subpráticas

1. Revisar periodicamente as atividades de gestão de dados com relação à sua descrição no plano de projeto.
2. Identificar e documentar questões críticas relevantes e seus impactos.
3. Documentar os resultados das revisões das atividades de gestão de dados.

SP 1.5 Monitorar o Envolvimento das Partes Interessadas

Monitorar o envolvimento das partes interessadas em relação ao plano de projeto.

Consulte a prática específica Planejar Envolvimento das Partes Interessadas na área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre como identificar as partes interessadas relevantes e planejar adequadamente o seu envolvimento.

Uma vez que as partes interessadas sejam identificadas e a natureza de seu envolvimento com o projeto seja especificada no planejamento do projeto, esse envolvimento deve ser monitorado para assegurar que interações apropriadas ocorram.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros do envolvimento das partes interessadas.

Subpráticas

1. Revisar periodicamente o envolvimento das partes interessadas.
2. Identificar e documentar questões críticas relevantes e seus impactos.
3. Documentar os resultados das revisões de *status* do envolvimento das partes interessadas.

SP 1.6 Conduzir Revisões de Progresso

Revisar periodicamente o progresso, o desempenho e as questões críticas do projeto.

As revisões de progresso do projeto são realizadas para manter informadas as partes interessadas. Essas revisões podem ser informais e podem não estar previstas nos planos de projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados documentados de revisão do projeto.

Subpráticas

1. Comunicar regularmente às partes interessadas relevantes o *status* de atividades e produtos de trabalho selecionados.

Gerentes, membros da equipe, clientes, usuários finais, fornecedores e outras partes interessadas relevantes na organização participam das revisões, conforme apropriado.

2. Revisar os resultados da coleta e análise de medidas para controle do projeto.

Consulte a área de processo Medições e Análise para mais informações sobre o processo de medição e análise dos dados de desempenho do projeto.

3. Identificar e documentar questões críticas relevantes e desvios em relação ao plano.
4. Documentar solicitações de mudança e problemas identificados em quaisquer produtos de trabalho e processos.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre como as mudanças são gerenciadas.

5. Documentar os resultados das revisões.
6. Acompanhar solicitações de mudanças e relatórios de problemas até sua conclusão.

SP 1.7 Conduzir Revisões de Marco

Revisar, em marcos selecionados do projeto, as realizações e os resultados obtidos.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre o planejamento de marcos.

Revisões de marco são planejadas durante o planejamento do projeto e geralmente são revisões formais.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados documentados das revisões de marco.

Subpráticas

1. Conduzir revisões com as partes interessadas relevantes em pontos significativos do cronograma do projeto, como por exemplo, na conclusão de fases selecionadas.

Gerentes, membros da equipe, clientes, usuários finais, fornecedores e outras partes interessadas relevantes da organização participam das revisões de marco, conforme apropriado.

2. Revisar compromissos, plano, *status* e riscos do projeto.
3. Identificar e documentar questões críticas relevantes e seus impactos.
4. Documentar os resultados da revisão, itens de ação e decisões.
5. Acompanhar os itens de ação até sua conclusão.

SG 2 Gerenciar Ações Corretivas até sua Conclusão

Ações corretivas são gerenciadas até sua conclusão quando o desempenho ou os resultados do projeto desviam significativamente do plano.

SP 2.1 Analisar Questões Críticas

Identificar e analisar questões críticas e determinar ações corretivas necessárias para tratá-las.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de questões críticas que necessitam de ações corretivas.

Subpráticas

1. Identificar questões críticas para análise.

Questões críticas são identificadas nas revisões e na execução de outros processos.

Exemplos de questões críticas a serem levantadas:

- Questões críticas descobertas na execução de atividades de verificação e validação.
- Desvios significativos nos parâmetros de planejamento do projeto com relação às estimativas documentadas no plano de projeto.
- Compromissos internos ou externos não cumpridos.
- Mudanças significativas no *status* dos riscos.
- Questões críticas relacionadas com acesso, coleta, privacidade ou segurança lógica de dados.
- Questões críticas relacionadas com representação ou envolvimento das partes interessadas.

2. Analisar as questões críticas para determinar a necessidade de ações corretivas.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre critérios para ações corretivas.

Uma ação corretiva é exigida quando a questão crítica, se não resolvida, puder impedir que o projeto alcance os seus objetivos.

SP 2.2 Implementar Ações Corretivas

Implementar ações corretivas para tratar as questões críticas identificadas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Plano de ações corretivas.

Subpráticas

1. Determinar e documentar as ações apropriadas necessárias para tratar as questões críticas identificadas.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre o plano de projeto, quando for necessário um replanejamento.

Exemplos de ações:

- Modificar a declaração de trabalho.
- Modificar requisitos.
- Atualizar estimativas e planos.
- Renegociar compromissos.
- Adicionar recursos.
- Alterar processos.
- Atualizar riscos do projeto.

2. Revisar as ações a serem tomadas e obter anuência das partes interessadas relevantes.
3. Negociar mudanças em compromissos internos e externos.

SP 2.3 Gerenciar Ações Corretivas

Gerenciar ações corretivas até sua conclusão.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados de ações corretivas.

Subpráticas

1. Monitorar as ações corretivas até sua conclusão.
2. Analisar os resultados das ações corretivas para determinar sua eficácia.
3. Determinar e documentar ações apropriadas para corrigir desvios quanto aos resultados planejados para as ações corretivas.

Lições aprendidas advindas de ações corretivas implementadas podem ser insumos para os processos de planejamento e de gestão de riscos.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de monitoramento e controle de projeto, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de monitoramento e controle de projeto.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização associadas ao monitoramento do desempenho em relação ao plano de projeto e, quando o desempenho ou os resultados desviarem significativamente do plano, à gestão de ações corretivas até sua conclusão.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de monitoramento e controle de projeto.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de monitoramento e controle de projeto pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de monitoramento e controle de projeto, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Sistemas para acompanhamento de custo.
- Sistemas para registro e acompanhamento de esforço.
- Sistemas para acompanhamento de itens de ação.
- Programas de gestão de projeto e de elaboração de cronograma.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de monitoramento e controle de projeto, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de monitoramento e controle de projeto conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Monitoramento e controle de projetos.
- Gestão de riscos
- Gestão de dados.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de monitoramento e controle de projeto sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Cronograma do projeto e seu *status*.
- Medição e análise de dados do projeto.
- Relatórios de análise de valor agregado.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de monitoramento e controle de projeto conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.7 e a prática Monitorar o Envolvimento das Partes Interessadas da área de processo Monitoramento e Controle de Projeto.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Avaliação do projeto em relação ao plano.
- Revisão dos compromissos e resolução de questões críticas.
- Revisão dos riscos do projeto.
- Revisão das atividades de gestão de dados.
- Revisão do progresso do projeto.
- Gestão de ações corretivas até sua conclusão.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de monitoramento e controle de projeto em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.8 e a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto.

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Quantidade de ações corretivas abertas e concluídas.
- Cronograma com *status* para coleta, análise e relato mensal de dados financeiros.
- Quantidade e tipo de revisões executadas.
- Cronograma de revisões (planejado *versus* realizado e datas replanejadas).
- Cronograma para coleta e análise de dados de monitoramento.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de monitoramento e controle de projeto em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Monitoramento do desempenho do projeto em relação ao plano de projeto.
- Gestão de ações corretivas até sua conclusão.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Registros de desempenho de projeto.
- Resultados de revisões de projeto.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de monitoramento e controle de projeto com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 e suas práticas não se aplicam na classificação do nível de maturidade 2, mas se aplicam na classificação do nível de maturidade 3 e superiores.

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para monitoramento e controle de projeto.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de monitoramento e controle de projeto, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Registros de desvios significativos.
- Critérios para caracterizar um desvio.
- Resultados de ações corretivas.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de monitoramento e controle de projeto, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de monitoramento e controle de projeto de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de monitoramento e controle de projeto para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de monitoramento e controle de projeto.

PLANEJAMENTO DE PROJETO

Uma Área de Processo de Gestão de Projeto do Nível de Maturidade 2

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Planejamento de Projeto (PP) é fornecer subsídios para estabelecer e manter planos visando definir as atividades de projeto.

Notas Introdutórias

A área de processo Planejamento de Projeto envolve:

- Elaboração do plano de projeto.
- Interação apropriada com as partes interessadas.
- Obtenção de comprometimento com o plano.
- Manutenção do plano.

O planejamento tem início com os requisitos que caracterizam o produto e o projeto.

O planejamento inclui a estimativa de atributos de produtos de trabalho e de tarefas, a determinação de recursos necessários, a negociação de compromissos, a elaboração de um cronograma, e a identificação e análise de riscos do projeto. Para se estabelecer o plano de projeto, pode ser necessária a iteração dessas atividades. O plano de projeto fornece a base para a execução e o controle das atividades do projeto que tratam dos compromissos com os clientes do projeto.

O plano de projeto normalmente deverá ser atualizado à medida que o projeto avança, para tratar de: mudanças de requisitos e de compromissos, imprecisão nas estimativas, ações corretivas e mudanças de processo. As práticas específicas que descrevem o planejamento e o replanejamento estão contidas nesta área de processo.

A expressão “plano de projeto” é utilizada nas práticas genéricas e específicas desta área de processo para se referir ao plano global de controle do projeto.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre desenvolvimento de requisitos que caracterizam o produto e os componentes de produto. Os requisitos de produto e de componentes de produto e suas mudanças servem como base para planejamento e replanejamento.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre como gerenciar requisitos necessários para planejamento e replanejamento.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e gestão de riscos.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre transformação dos requisitos em soluções de produto e de componentes de produto.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Estabelecer Estimativas
 - SP 1.1 Estimar o Escopo do Projeto
 - SP 1.2 Estabelecer Estimativas para Atributos de Produtos de Trabalho e de Tarefas.
 - SP 1.3 Definir Ciclo de Vida do Projeto
 - SP 1.4 Determinar Estimativas de Esforço e Custo
- SG 2 Elaborar um Plano de Projeto
 - SP 2.1 Estabelecer Orçamento e Cronograma
 - SP 2.2 Identificar Riscos do Projeto
 - SP 2.3 Planejar Gestão de Dados
 - SP 2.4 Planejar Recursos do Projeto
 - SP 2.5 Planejar Habilidades e Conhecimento Necessários
 - SP 2.6 Planejar o Envolvimento das Partes Interessadas
 - SP 2.7 Estabelecer o Plano do Projeto
- SG 3 Obter Comprometimento com o Plano
 - SP 3.1 Revisar Planos que Afetam o Projeto
 - SP 3.2 Conciliar Carga de Trabalho e Recursos
 - SP 3.3 Obter Comprometimento com o Plano

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Estabelecer Estimativas

Estimativas de parâmetros de planejamento de projeto são estabelecidas e mantidas.

Os parâmetros de planejamento de projeto incluem todas as informações necessárias para execução do planejamento, organização, composição da equipe, direcionamento, coordenação, divulgação e elaboração de orçamento.

Recomenda-se que as estimativas desses parâmetros tenham fundamentação adequada para transmitir confiança de que planos nelas baseados sejam capazes de dar suporte aos objetivos do projeto.

Fatores geralmente considerados na estimativa destes parâmetros são:

- Requisitos de projeto, incluindo requisitos de produto, requisitos da organização, requisitos do cliente e outros requisitos que causem impacto no projeto.
- Escopo do projeto.
- Tarefas e produtos de trabalho identificados.
- Abordagem técnica.
- Modelo de ciclo de vida selecionado para o projeto (por exemplo: cascata, espiral, incremental).
- Atributos dos produtos de trabalho e das tarefas (por exemplo: tamanho ou complexidade).
- Prazo.
- Modelos ou dados históricos que sejam úteis para a conversão dos atributos dos produtos de trabalho e das tarefas em esforço e custo.
- Metodologia (por exemplo: modelos, dados, algoritmos) utilizada para determinar as necessidades de materiais, competências, esforço e custo.

A documentação da linha de raciocínio utilizada para gerar as estimativas, bem como a documentação dos dados a elas associados, é necessária para: realização de revisões pelas partes interessadas e seu comprometimento com o plano; manutenção do plano à medida que o projeto avance.

SP 1.1 Estimar o Escopo do Projeto

Estabelecer uma estrutura analítica de projeto (work breakdown structure – WBS) de alto nível para estimar o escopo do projeto.

O WBS é uma estrutura orientada a produto que evolui com o projeto e que: possibilita a identificação e organização das unidades lógicas de trabalho a serem gerenciadas, denominadas "pacotes de trabalho"; permite a subdivisão do projeto como um todo em um conjunto de componentes inter-relacionados e gerenciáveis; fornece uma referência e um mecanismo para atribuir esforço, prazo e responsabilidades; é utilizada como base para planejar, organizar e controlar o trabalho a ser feito. Sua visão inicial de alto nível serve como base para as primeiras estimativas do projeto. Alguns projetos utilizam a expressão "WBS contratual" para se referir à parte do WBS colocada sob contrato (possivelmente o WBS inteiro); entretanto, nem todos os projetos possuem esse tipo de WBS (por exemplo: desenvolvimento financiado internamente).

Produtos de Trabalho Típicos

1. Descrições de tarefas.
2. Descrições de pacotes de trabalho.
3. WBS.

Subpráticas

1. Elaborar um WBS com base na arquitetura do produto.

O WBS possibilita a organização do trabalho do projeto a partir dos produtos e componentes de produto envolvidos. Recomenda-se que o WBS permita a identificação de:

- Riscos identificados e suas tarefas de mitigação.
- Tarefas relacionadas a entregáveis e a atividades de apoio.
- Tarefas relacionadas à aquisição de conhecimento e competência.
- Tarefas relacionadas à elaboração dos planos de suporte necessários, tais como planos de: gestão de configuração, garantia da qualidade e verificação.
- Tarefas relacionadas à integração e à gestão de itens pré-desenvolvidos.

2. Identificar pacotes de trabalho em um nível de detalhe suficiente para estimar tarefas e prazos do projeto, e definir responsabilidades.

O WBS de alto nível tem como objetivo auxiliar no dimensionamento do esforço do projeto em termos de tarefas e de papéis e responsabilidades da organização. Um maior nível de detalhe no WBS ajuda na elaboração de cronogramas mais realistas, o que minimiza a necessidade de reservas de planejamento.

3. Identificar produtos ou componentes de produto que serão adquiridos externamente.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre aquisição de produtos de fontes externas ao projeto.

4. Identificar produtos de trabalho que serão reutilizados.

SP 1.2 Estabelecer Estimativas para Atributos de Produtos de Trabalho e de Tarefas.

Estabelecer e manter estimativas para atributos de produtos de trabalho e de tarefas.

Tamanho é o insumo principal de muitos modelos para estimativa de esforço, custo e prazo. Os modelos também podem se basear em insumos, tais como: conectividade, complexidade e estrutura.

Exemplos de tipos de produtos de trabalho para os quais são realizadas estimativas de tamanho:

- Itens entregáveis e não entregáveis.
- Documentos e arquivos.
- Hardware, *firmware* e software operacional e de suporte.

Exemplos de medidas de tamanho:

- Número de funções.
- Pontos de função.
- Linhas de código-fonte.
- Número de classes e objetos.
- Número de requisitos.
- Número e complexidade de interfaces.
- Número de páginas.
- Número de entradas e saídas.
- Número de riscos técnicos.
- Volume de dados.
- Número de portas lógicas para circuitos integrados.
- Número de partes e peças (por exemplo: placas de circuito impresso, componentes e partes mecânicas).
- Restrições físicas (por exemplo, peso e volume).

Recomenda-se que as estimativas de esforço, custo e prazo do projeto sejam compatíveis com os requisitos do projeto. É recomendado que um nível relativo de dificuldade ou complexidade seja atribuído para cada atributo de tamanho.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Abordagem técnica.
2. Tamanho e complexidade de produtos de trabalho e de tarefas.

3. Modelos de estimativas.
4. Estimativas de atributo.

Subpráticas

1. Determinar a abordagem técnica para o projeto.

A abordagem técnica define uma estratégia de alto nível para o desenvolvimento do produto e inclui decisões de arquitetura (tais como distribuída ou Cliente/Servidor), decisões sobre uso de tecnologias pertencentes ao estado da arte ou já estabelecidas (tais como robótica, materiais compostos, inteligência artificial) e decisões sobre extensão das funcionalidades esperadas nos produtos finais (tais como segurança física, segurança lógica e ergonomia).

2. Utilizar métodos apropriados para determinar os atributos de produtos de trabalho e de tarefas que serão utilizados para estimar os requisitos de recursos.

Recomenda-se que métodos para determinação de tamanho e complexidade sejam baseados em modelos validados ou dados históricos.

Os métodos para determinação de atributos evoluem à medida que aumenta a compreensão do relacionamento entre características de produto e atributos.

Exemplos de métodos:

- Número de portas lógicas para projeto de circuitos integrados.
- Linhas de código ou pontos de função para software.
- Número/complexidade de requisitos para engenharia de sistemas.
- Área em metros quadrados de residências padronizadas.

3. Estimar os atributos de produtos de trabalho e de tarefas.

SP 1.3 Definir Ciclo de Vida do Projeto

Definir fases do ciclo de vida do projeto para fins de planejamento.

A determinação das fases do ciclo de vida do projeto prevê períodos planejados para avaliação e tomada de decisão. Normalmente, esses períodos são definidos para apoiar pontos de decisão, nos quais são assumidos compromissos importantes sobre recursos e abordagem técnica. Além disso, tais pontos propiciam eventos planejados em que podem ser realizadas correções de curso do projeto e previsões futuras de escopo e custo.

A definição das fases do ciclo de vida do projeto depende do escopo dos requisitos, das estimativas de recursos e da natureza do projeto. Projetos maiores podem ter múltiplas fases, tais como concepção exploratória, desenvolvimento, produção, operação e descontinuação. Dentro dessas fases, subfases podem ser necessárias, por exemplo, a fase de desenvolvimento pode incluir análise de requisitos, projeto, fabricação, integração e verificação. A determinação das fases do projeto normalmente inclui a seleção e refinamento de um ou mais

modelos de desenvolvimento para tratar as interdependências e determinar a sequência apropriada das atividades nas fases.

Dependendo da estratégia de desenvolvimento, podem existir fases intermediárias para a criação de protótipos, incrementos de capacidade ou ciclos do modelo espiral.

O entendimento do ciclo de vida do projeto é crucial para determinar o escopo da atividade de planejamento, o momento de planejamento inicial e replanejamento, e os critérios para replanejamento (marcos críticos).

Produtos de Trabalho Típicos

1. Fases do ciclo de vida do projeto.

SP 1.4 Determinar Estimativas de Esforço e Custo

Estimar custo e esforço do projeto para os produtos de trabalho e tarefas com base no raciocínio utilizado na estimativa.

Em geral, estimativas de custo e esforço baseiam-se na utilização de modelos ou dados históricos associados a tamanho, atividades e outros parâmetros de planejamento. A confiança nessas estimativas está baseada na lógica do modelo selecionado e na natureza dos dados. Há ocasiões em que os dados históricos disponíveis não se aplicam, por exemplo, quando a natureza do trabalho é inédita ou quando o tipo de tarefa não se enquadra nos modelos disponíveis. A natureza de um trabalho é considerada inédita (em algum grau) se um produto ou componente similar nunca foi construído ou se a equipe de desenvolvimento nunca construiu um produto ou componente parecido.

Atividades inéditas apresentam maior risco, demandam mais pesquisas para desenvolver bases razoáveis de estimativa e exigem maiores reservas de planejamento. Quando os modelos disponíveis são utilizados, as especificidades dos projetos devem ser documentadas para assegurar entendimento comum de quaisquer hipóteses feitas nos estágios iniciais de planejamento.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Raciocínio utilizado nas estimativas.
2. Estimativas de esforço do projeto.
3. Estimativas de custo do projeto.

Subpráticas

1. Selecionar os modelos ou dados históricos que serão utilizados para derivar as estimativas de esforço e de custo a partir de atributos dos produtos de trabalho e das tarefas.

Muitos modelos paramétricos foram desenvolvidos para auxiliar na estimativa de custo e prazo. A utilização desses modelos como única fonte de estimativas não

é recomendada, uma vez que eles são baseados em dados históricos de projeto que podem ou não ser apropriados ao projeto em questão. Mais de um modelo ou método pode ser utilizado para assegurar um alto nível de confiança nas estimativas.

Dados históricos incluem os de custo, esforço e prazo de projetos anteriores e outras informações que possam auxiliar no ajuste dos dados aos diferentes tamanhos e complexidades de projeto.

2. Incluir necessidades de infraestrutura de suporte ao estimar esforço e custo.

A infraestrutura de suporte inclui recursos necessários do ponto de vista de desenvolvimento e sustentação do produto.

Ao estimar esforço e custo, deve-se considerar as necessidades de recursos de infraestrutura para o ambiente de desenvolvimento, ambiente de teste, ambiente de produção, ambiente-alvo ou para qualquer combinação desses.

Exemplos de recursos de infraestrutura:

- Recursos computacionais críticos (por exemplo: capacidade de memória, disco e rede, periféricos, canais de comunicação e suas capacidades).
- Ambientes e ferramentas de desenvolvimento (por exemplo: ferramentas para prototipação, montagem, projeto assistido por computador (*computer-aided design* – CAD) e simulação).
- Instalações, maquinário e equipamentos (por exemplo, bancadas de teste e dispositivos de gravação).

3. Estimar esforço e custo utilizando modelos e dados históricos.

Exemplos de entradas para estimativa de esforço e custo:

- Estimativas criteriosas feitas por especialistas ou grupo de especialistas (por exemplo, método Delphi).
- Riscos, incluindo aqueles associados ao grau de ineditismo do projeto.
- Competências e papéis necessários para a execução do trabalho.
- Requisitos de produto e de componente de produto.
- Abordagem técnica.
- WBS.
- Estimativas de tamanho de produtos de trabalho e de mudanças previstas.
- Custo de produtos adquiridos externamente.
- Processos e modelo de ciclo de vida selecionados para o projeto.
- Estimativas de custo do ciclo de vida.
- Capacidade das ferramentas disponíveis no ambiente de desenvolvimento.
- Competências necessárias para gerentes e equipes em função do trabalho a ser realizado.
- Necessidades de conhecimento, habilidades e treinamento.
- Instalações necessárias (por exemplo: espaço físico para trabalho, reuniões e estações de trabalho).

- Infraestrutura de engenharia necessária.
- Capacidade do processo de produção.
- Viagens
- Nível de segurança lógica necessária para as tarefas, produtos de trabalho, hardware, software, pessoal e ambiente de trabalho.
- Acordo de nível de serviço para centrais de atendimento e para período de garantia.
- Mão de obra direta e indireta.

SG 2 Elaborar um Plano de Projeto

Um plano de projeto é estabelecido e mantido como base para a gestão de projeto.

Um plano de projeto é um documento formal e aprovado, utilizado para gerenciar e controlar a execução do projeto. Utiliza, como base, os requisitos do projeto e as estimativas estabelecidas.

Recomenda-se que um plano de projeto considere todas as fases do ciclo de vida do projeto. O planejamento do projeto visa assegurar que todos os planos que afetam o projeto sejam compatíveis com plano global do projeto.

SP 2.1 Estabelecer Orçamento e Cronograma

Estabelecer e manter o orçamento e o cronograma do projeto.

O orçamento e o cronograma baseiam-se nas estimativas do projeto e asseguram que a alocação de recursos orçamentários, complexidade das tarefas e suas interdependências sejam tratadas adequadamente.

Cronogramas baseados em eventos, com recursos limitados, têm se mostrado efetivos no tratamento de riscos do projeto. A identificação de critérios de início de um evento fornece alguma flexibilidade sobre a programação desse evento. Além disso, contribui para um entendimento comum do que é esperado, melhorando a visibilidade do estado do projeto e do *status* das tarefas do projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Cronogramas do projeto.
2. Dependências de cronograma.
3. Orçamento do projeto.

Subpráticas

1. Identificar principais marcos.

Marcos são frequentemente estabelecidos para assegurar que certos entregáveis sejam concluídos a tempo, podendo ser baseados em eventos ou em datas de calendário. Quando baseados em calendário, os marcos geralmente são muito difíceis de serem alterados, uma vez que suas datas são acordadas.

2. Identificar hipóteses utilizadas no cronograma.

No início da elaboração dos cronogramas, é comum assumir hipóteses sobre a duração de certas atividades. Essas hipóteses geralmente são feitas para itens com poucos (ou nenhum) dados disponíveis para estimativa. Com a identificação dessas hipóteses, pode-se ter mais clareza sobre o nível de confiança (incerteza) do cronograma como um todo.

3. Identificar restrições.

Fatores que limitam a flexibilidade das opções de gestão precisam ser identificados tão cedo quanto possível. Frequentemente, o exame dos atributos dos produtos de trabalho e das tarefas pode auxiliar na identificação dessas questões críticas. Tais atributos podem incluir a duração de tarefas, recursos, entradas e saídas.

4. Identificar dependências entre tarefas.

Geralmente, as tarefas de um projeto podem ser concluídas em uma sequência ordenada que minimiza a duração do projeto. A determinação da sequência ótima envolve a identificação de tarefas predecessoras e sucessoras.

Exemplos de ferramentas que podem ajudar a determinar uma sequência ótima de atividades e tarefas:

- *Critical Path Method (CPM).*
- *Program Evaluation and Review Technique (PERT).*
- Cronograma com limitação de recursos.

5. Definir orçamento e cronograma.

o estabelecimento e manutenção do orçamento e do cronograma do projeto inclui:

- Definir a disponibilidade de recursos e infraestrutura esperados ou comprometidos.
- Determinar a alocação das atividades no tempo.
- Determinar a subdivisão do cronograma em cronogramas subordinados.
- Determinar as dependências entre as atividades (relacionamentos do tipo predecessor/sucessor).
- Definir atividades e marcos do cronograma de modo a permitir medição precisa do progresso do projeto.
- Identificar marcos para a entrega de produtos ao cliente.
- Definir atividades de duração apropriada.
- Definir marcos com intervalos de tempo apropriados.
- Definir uma reserva de planejamento em função do nível de confiança no cumprimento do cronograma e do orçamento.
- Usar dados históricos apropriados para verificar o cronograma.
- Definir requisitos para alocação incremental de recursos financeiros.
- Documentar hipóteses e raciocínios utilizados no planejamento do projeto.
- Estabelecer critérios para ação corretiva.

Estabelecer critérios para determinar o que constitui um desvio significativo do plano de projeto. Além disso, é necessário estabelecer um critério de avaliação de problemas e questões críticas para se definir o momento de implementar uma ação corretiva. As ações corretivas podem consistir de atividades de mitigação dentro do plano atual, ou podem demandar um replanejamento, envolvendo a atualização do plano original e o estabelecimento de novos compromissos.

SP 2.2 Identificar Riscos do Projeto

Identificar e analisar riscos do projeto.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre atividades de gestão de riscos.

Consulte a prática específica Monitorar Riscos do Projeto na área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre atividades de monitoramento de riscos.

Os riscos identificados ou descobertos são analisados para apoiar o planejamento do projeto. Recomenda-se que esta prática específica seja estendida a todos os planos que afetam o projeto para assegurar que haja interação apropriada entre as partes interessadas relevantes em relação aos riscos identificados. Atividades de planejamento de projeto associadas à identificação e análise de riscos incluem:

- Identificação de riscos.
- Análise de riscos para determinar impacto e probabilidade de ocorrência, e a provável janela de tempo em que os problemas podem ocorrer.
- Priorização de riscos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Riscos identificados.
2. Impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos
3. Prioridade de riscos.

Subpráticas

1. Identificar riscos.

A identificação de riscos envolve o levantamento de potenciais questões críticas, perigos, ameaças e vulnerabilidades que possam afetar negativamente o trabalho e os planos. Riscos devem ser identificados e claramente descritos antes de serem analisados. Na identificação de riscos, recomenda-se a utilização de um método-padrão para a sua definição. Ferramentas para identificação e análise de riscos podem auxiliar na identificação de possíveis problemas.

Exemplos de ferramentas para identificação e análise de riscos:

- Taxonomias de riscos.
- Avaliações de riscos.
- Listas de verificação.
- Entrevistas estruturadas.
- *Brainstorming*.
- Modelos de desempenho.
- Modelos de custo.
- Análise de rede.
- Análise de fatores de qualidade.

2. Documentar os riscos.
3. Revisar e obter a anuência das partes interessadas relevantes sobre a completude e correção dos riscos documentados.
4. Atualizar os riscos quando apropriado.

Exemplos de situações onde pode ser necessário atualizar os riscos:

- Quando novos riscos são identificados.
- Quando riscos tornam-se problemas.
- Quando riscos são eliminados.
- Quando as circunstâncias do projeto mudam significativamente.

SP 2.3 Planejar Gestão de Dados

Planejar a gestão de dados do projeto.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, os dados de projeto incluem tanto dados gerados e utilizados apenas por uma determinada equipe, quanto dados utilizados por mais de uma das equipes integradas, caso existam várias delas.

Dados compreendem várias formas de documentação necessárias para apoiar um programa em todas as suas áreas (por exemplo: Administração, Engenharia, Gestão de Configuração, Finanças, Logística, Qualidade, Segurança Física, Manufatura e Aquisição). Os dados podem estar em diversas formas (por exemplo: relatórios, manuais, anotações, gráficos, desenhos, especificações, arquivos ou correspondências), e podem existir em qualquer mídia (por exemplo: impressos ou desenhados em diversos materiais, fotografias, meio eletrônico ou multimídia). Os dados podem ser entregáveis (por exemplo, itens identificados nos requisitos de um contrato) ou não entregáveis (por exemplo: dados informais, análise de alternativas, atas de reunião interna, documentação interna de revisão de projeto, lições aprendidas e itens de ação). A distribuição desses dados pode ser feita por vários meios, inclusive por transmissão eletrônica.

Recomenda-se que os requisitos de dados do projeto, que se baseiam em um conjunto comum ou padrão de requisitos de dados, definam os dados a serem criados, sua forma e seu conteúdo. Requisitos para definição homogênea de forma e conteúdo dos dados facilitam seu entendimento e contribuem para a gestão consistente dos recursos de dados.

Recomenda-se que a seleção de cada documento tenha motivações claras e inclua a análise e verificação de entregáveis ou não entregáveis do projeto, de requisitos de dados contratuais ou não e de dados fornecidos pelo cliente. Sem esse cuidado, normalmente, os dados são coletados sem um entendimento claro de seu uso futuro. Recomenda-se que os dados só sejam coletados quando forem úteis, pois essa atividade é dispendiosa.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Plano de gestão de dados.
2. Lista de dados gerenciados.
3. Descrição de forma e conteúdo dos dados.
4. Lista de requisitos de dados para compradores e fornecedores.
5. Requisitos de privacidade.
6. Requisitos de segurança lógica.
7. Procedimentos de segurança lógica.
8. Mecanismos para recuperação, reprodução e distribuição de dados.
9. Cronograma para coleta de dados de projeto.
10. Lista de dados de projeto a serem coletados.

Subpráticas

1. Estabelecer requisitos e procedimentos para assegurar a privacidade e a segurança lógica dos dados.

Nem todos têm necessidade ou direito de acesso aos dados do projeto. É necessário estabelecer procedimentos para identificar quem tem direito de acesso, a quais dados e quando poderão acessá-los.

2. Estabelecer um mecanismo para arquivamento de dados e acesso a eles.

Recomenda-se que as informações estejam em formato que possam ser entendidas (por exemplo, meio eletrônico ou saída de um banco de dados) ou representadas no formato em que foram geradas.

3. Determinar os dados de projeto a serem identificados, coletados e distribuídos.

SP 2.4 Planejar Recursos do Projeto

Planejar os recursos necessários para execução do projeto.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, recomenda-se que o planejamento de recursos do projeto leve em consideração a composição das equipes integradas.

A definição de recursos do projeto (mão de obra, maquinário/equipamento, materiais e métodos) e de quantidades necessárias para a execução de atividades do projeto é baseada nas estimativas iniciais e fornece informações adicionais que podem ser aplicadas no detalhamento do WBS utilizado na gestão do projeto.

O WBS de alto nível, elaborado inicialmente como um mecanismo de estimativa, é geralmente detalhado por meio de decomposição em pacotes de trabalho. Eles representam unidades de trabalho que podem ser atribuídas, executadas e acompanhadas separadamente. Essa subdivisão é feita para distribuir a responsabilidade de gestão e possibilitar melhor controle. Recomenda-se atribuir um identificador único (por exemplo, um número) para cada pacote de trabalho ou produto de trabalho no WBS, visando permitir rastreabilidade. O WBS pode basear-se em requisitos, atividades, produtos de trabalho ou em uma combinação deles. Além disso, recomenda-se que o WBS seja acompanhado por um dicionário que descreva o trabalho a ser feito para cada um de seus pacotes de trabalho.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Pacotes de trabalho do WBS.
2. Dicionário de tarefas do WBS.
3. Requisitos para composição da equipe com base no tamanho e escopo do projeto.
4. Lista de infraestrutura e equipamentos críticos.
5. Diagramas e definições de processo e *workflow*.
6. Lista de requisitos para administração do programa.

Subpráticas

1. Determinar requisitos de processo.

Os processos utilizados para gerenciar o projeto devem ser identificados, definidos e coordenados com todas as partes interessadas relevantes para assegurar operação eficiente durante a execução do projeto.

2. Determinar requisitos para composição da equipe.

A composição da equipe de um projeto depende do desdobramento dos requisitos do projeto em tarefas, papéis e responsabilidades para permitir o atendimento a esses requisitos, como especificado nos pacotes de trabalho do WBS.

Os requisitos para composição da equipe devem levar em consideração o conhecimento e as habilidades exigidas para cada uma das funções identificadas, conforme definido na prática específica Planejar Habilidades e Conhecimento Necessários.

3. Determinar requisitos de infraestrutura, equipamento e componentes.

A maioria dos projetos é singular de alguma maneira e requer um conjunto de ativos específicos para alcançar os objetivos do projeto. A determinação e aquisição desses ativos em tempo hábil são cruciais para o sucesso do projeto.

Itens que necessitam de tempo para obtenção (*lead-time*) precisam ser identificados antecipadamente para determinar como eles serão tratados. Mesmo quando os ativos necessários não são específicos, a compilação de uma lista de necessidades de instalações, equipamentos, e partes e peças (por exemplo, quantidade de computadores para o pessoal que está trabalhando no projeto, aplicações de software e espaço físico) auxilia na compreensão de aspectos do trabalho que são frequentemente negligenciados.

SP 2.5 Planejar Habilidades e Conhecimento Necessários

Planejar habilidades e conhecimento necessários para a execução do projeto.

Consulte a área de processo Treinamento na Organização para mais informações sobre habilidades e conhecimento a serem incorporados ao plano de projeto.

A obtenção de conhecimento para o projeto envolve tanto o treinamento do pessoal do projeto quanto a aquisição de conhecimento externo.

Os requisitos para composição da equipe dependem das habilidades e conhecimento disponíveis para apoiar a execução do projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relação de habilidades necessárias.
2. Planejamento para composição da equipe e contratação de profissionais.
3. Banco de dados para armazenar informações sobre habilidades e treinamentos.

Subpráticas

1. Identificar habilidades e conhecimento necessários para a execução do projeto.
2. Avaliar habilidades e conhecimento disponíveis.
3. Selecionar mecanismos para obter habilidades e conhecimento necessários.

Exemplos de mecanismos:

- Treinamento *in-house* (tanto no nível do projeto quanto no nível da organização).
- Treinamento externo.
- Composição da equipe e contratações.
- Aquisição de habilidades externas.

A escolha entre treinamento interno ou externo para suprir as necessidades de habilidades e conhecimento é determinada pela disponibilidade de competência para fornecer o treinamento, pelo cronograma do projeto e pelos objetivos estratégicos.

4. Incorporar os mecanismos selecionados ao plano de projeto.

SP 2.6 Planejar o Envolvimento das Partes Interessadas

Planejar o envolvimento das partes interessadas identificadas.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, recomenda-se que o envolvimento das partes interessadas seja planejado até o nível das equipes integradas.

As partes interessadas são identificadas em todas as fases do ciclo de vida do projeto por meio da identificação dos tipos de pessoas e funções que precisam ter representação no projeto, descrevendo sua relevância e grau de interação em atividades específicas do projeto. Um formato conveniente para representar essa identificação é uma matriz bidimensional, contendo, em um eixo, as partes interessadas e, no outro eixo, as atividades do projeto. A importância da parte interessada para a atividade em uma determinada fase do projeto e o volume esperado de interações podem ser mostrados na intersecção das linhas e colunas da matriz onde estão representadas as atividades da fase do projeto e as partes interessadas.

Para que as contribuições das partes interessadas sejam úteis, é necessária uma seleção cuidadosa das partes interessadas relevantes. As partes interessadas que são afetadas pela atividade e aquelas que têm a competência necessária para conduzir a atividade são identificadas para cada atividade principal. A relação de partes interessadas relevantes provavelmente mudará à medida que o projeto avança nas fases do seu ciclo de vida. É importante, contudo, assegurar que as partes interessadas relevantes, nas fases posteriores do ciclo de vida, tenham acesso antecipado a requisitos e decisões de *design* que as afetam.

Exemplos do que incluir no plano para interação com as partes interessadas:

- Relação de todas as partes interessadas relevantes.
- Justificativa para o envolvimento de cada parte interessada.
- Papéis e responsabilidades das partes interessadas relevantes em relação ao projeto, descritos por fase do ciclo de vida do projeto.
- Relacionamento entre as partes interessadas.
- Importância relativa de cada parte interessada para o sucesso do projeto, descrita por fase do ciclo de vida do projeto.
- Recursos (por exemplo: treinamento, materiais, tempo e recursos financeiros) necessários para assegurar a interação com cada parte interessada.
- Cronograma da interação com as partes interessadas.

A condução desta prática específica conta com o compartilhamento ou troca de informações com a prática específica anterior Planejar Habilidades e Conhecimento Necessários.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Plano do envolvimento das partes interessadas.

SP 2.7 Estabelecer o Plano do Projeto

Estabelecer e manter o plano global do projeto.

Para se obter compreensão mútua, comprometimento e desempenho dos indivíduos, grupos e organizações que executam ou apoiam os planos, é necessário um plano documentado para tratar todos os aspectos relevantes de planejamento. O plano elaborado para o projeto define todos os aspectos do trabalho, agrupando de maneira lógica: considerações sobre o ciclo de vida do projeto; tarefas técnicas e de gestão; orçamentos e cronogramas; marcos; requisitos para gestão de dados, identificação de riscos, recursos e habilidades; e identificação de partes interessadas e suas interações. A descrição da infraestrutura inclui a atribuição de responsabilidade e autoridade à equipe de projeto, à equipe de gestão e às organizações de suporte.

Extensão para Engenharia de Software

Para software, o documento de planejamento é frequentemente denominado:

- *Plano de desenvolvimento de software.*
- *Plano de projeto de software.*
- *Plano de software.*

Extensão para Engenharia de Hardware

“Para hardware, o documento de planejamento é frequentemente denominado de plano de desenvolvimento de hardware. Atividades de desenvolvimento durante a preparação para produção podem ser incluídos no plano de desenvolvimento de hardware ou definidas em um plano de produção separado.

Exemplos de planos que têm sido utilizados na comunidade do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (*Department of Defense – DoD*):

- Plano-mestre Integrado – plano orientado a eventos que documenta resultados significativos, contendo critérios claros para aceitação ou rejeição de elementos técnicos e elementos de negócio do projeto, e associa cada resultado a um evento-chave do programa.
- Cronograma-mestre Integrado – cronograma multicamadas integrado e em rede, contendo tarefas do programa necessárias para completar as atividades documentadas no respectivo Plano-mestre Integrado.
- Plano de Gestão de Engenharia de Sistemas – plano que detalha as atividades técnicas integradas do projeto.
- Cronograma-mestre de Engenharia de Sistemas – cronograma orientado a eventos que contém a compilação dos principais resultados técnicos, cada qual com critérios mensuráveis, exigindo que um evento identificado seja completado com sucesso antes de ser aprovado.
- Cronograma Detalhado de Engenharia de Sistemas – cronograma detalhado, orientado a tarefa, que associa datas e marcos específicos com o Cronograma-mestre de Engenharia de Sistemas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Plano global do projeto.

SG 3 Obter Comprometimento com o Plano

Comprometimento com o plano do projeto é estabelecido e mantido.

Para ser efetivo, o plano exige comprometimento dos responsáveis pela implementação e suporte ao plano.

SP 3.1 Revisar Planos que Afetam o Projeto

Revisar todos os planos que afetam o projeto para entender os compromissos do projeto.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, seus planos de trabalho integrados estão entre os planos a serem revisados.

Planos elaborados em outras áreas de processo geralmente contêm informações semelhantes às previstas no plano global do projeto. Esses planos também podem fornecer orientações detalhadas, sendo recomendado que estejam alinhados com e apoiem o plano global do projeto quanto à indicação de quem tem autoridade, responsabilidade e controle. Recomenda-se que todos os planos que afetam o projeto sejam revistos para assegurar um entendimento comum do escopo, objetivos, papéis e relacionamentos importantes para o sucesso do projeto. Muitos desses planos são descritos na prática genérica Planejar o Processo em cada uma das áreas de processo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registro das revisões dos planos que afetam o projeto.

SP 3.2 Conciliar Carga de Trabalho e Recursos

Conciliar o plano do projeto com os recursos estimados e disponíveis.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, recomenda-se especial atenção aos compromissos relacionados a recursos, no caso de equipes integradas distribuídas ou quando pessoas participam de várias equipes integradas em um ou mais projetos.

Para estabelecer um projeto viável, deve-se obter o comprometimento das partes interessadas relevantes e conciliar as diferenças entre os recursos estimados e os disponíveis. A conciliação normalmente é obtida por meio de: redução ou adiamento dos requisitos de desempenho técnico; negociação de recursos adicionais; aumento de produtividade; contratação de *outsourcing*; ajuste no perfil de habilidades da equipe; atualização de todos os planos que afetam o projeto ou os cronogramas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Métodos e seus parâmetros de estimativa atualizados (por exemplo, melhores ferramentas e utilização de componentes de prateleira).
2. Orçamentos renegociados.
3. Cronogramas atualizados.
4. Lista atualizada de requisitos.
5. Acordos renegociados com as partes interessadas.

SP 3.3 Obter Comprometimento com o Plano

Obter o comprometimento das partes interessadas relevantes responsáveis pela execução e apoio à execução do plano.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, recomenda-se que os seus planos tenham a adesão e o comprometimento (*buy-in*) dos membros da respectiva equipe, das equipes de interface, do projeto e dos proprietários dos processos-padrão que a equipe selecionou para adaptar.

A obtenção de comprometimento envolve a interação entre todas as partes interessadas relevantes internas e externas ao projeto. Recomenda-se que o indivíduo ou grupo que assuma um compromisso tenha segurança de que o trabalho possa ser executado dentro das restrições de custo, prazo e desempenho. Frequentemente, um compromisso provisório é adequado para permitir o início do projeto e possibilitar a realização de estudos para aumentar a confiança até o nível necessário à obtenção de um compromisso definitivo.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Solicitações de compromisso documentadas.
2. Compromissos documentados.

Subpráticas

1. Identificar o suporte necessário e negociar os compromissos com as partes interessadas relevantes.

O WBS pode ser utilizado como uma lista de verificação para assegurar que compromissos sejam estabelecidos para todas as tarefas.

Recomenda-se que o plano para interação das partes interessadas identifique todas as partes cujos compromissos serão estabelecidos.

2. Documentar todos os compromissos organizacionais, sejam eles provisórios ou definitivos, para assegurar o nível apropriado de aprovação.

Compromissos devem ser documentados para assegurar boa compreensão mútua, acompanhamento e manutenção. Recomenda-se que compromissos provisórios sejam acompanhados de uma descrição dos riscos associados.

3. Revisar os compromissos internos com gerência sênior, conforme apropriado.
4. Revisar os compromissos externos com gerência sênior, conforme apropriado.

Esse nível gerencial pode ter autoridade e discernimento necessários para diminuir os riscos associados aos compromissos externos.

5. Identificar compromissos relativos a interfaces entre elementos do projeto, compromissos com outros projetos e com unidades organizacionais, de forma que possam ser monitorados.

Especificações de interface bem definidas constituem uma base para o estabelecimento de compromissos.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de planejamento de projeto, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de planejamento de projeto.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à estimativa dos parâmetros de planejamento, ao estabelecimento de compromissos internos e externos e à elaboração do plano para gerenciar o projeto.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de planejamento de projeto.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.2 e a área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de planejamento de projeto, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Para executar o planejamento de projeto, podem ser necessários competência específica, equipamentos e infraestrutura. Competência específica em planejamento de projeto pode incluir:

- Estimadores experientes.
- Pessoal experiente em elaboração de cronograma.
- Especialistas nas áreas aplicáveis (por exemplo, tecnologia e domínio do produto).

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Planilhas eletrônicas.
- Modelos de estimativas.
- Ferramentas para planejamento de projeto e elaboração de cronogramas.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de planejamento de projeto, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de planejamento de projeto conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Elaboração de estimativas.
- Elaboração de orçamentos.
- Negociação.
- Identificação e análise de riscos.
- Gestão de dados.
- Planejamento.
- Elaboração de cronogramas.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de planejamento de projeto sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Estrutura analítica de projeto (WBS).
- Plano de projeto.
- Plano de gestão de dados.
- Plano do envolvimento das partes interessadas.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de planejamento de projeto conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.7 e a prática específica Planejar Envolvimento das Partes Interessadas da área de processo Planejamento de Projeto.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de estimativas.
- Revisão e resolução das questões críticas sobre os riscos do projeto, associadas à sua completude e correção.
- Revisão dos planos de gestão de dados.
- Estabelecimento dos planos de projeto.
- Revisão dos planos de projeto e resolução de questões críticas sobre carga de trabalho e recursos.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de planejamento de projeto em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de revisões do plano.
- Variância do custo, da duração e do esforço por revisão de plano.
- Cronograma para elaboração e manutenção de planos do programa.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de planejamento de projeto em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecimento de estimativas.
- Elaboração do plano de projeto.
- Obtenção de comprometimento com o plano de projeto.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- WBS.
- Plano de projeto.
- Plano de gestão de dados.
- Plano do envolvimento das partes interessadas.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de planejamento de projeto com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 e suas práticas não se aplicam na classificação do nível de maturidade 2, mas se aplicam na classificação do nível de maturidade 3 e superiores.

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para planejamento de projeto.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de planejamento de projeto, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Estrutura da biblioteca de dados do projeto
- Estimativas de atributos de projeto
- Impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de planejamento de projeto, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de planejamento de projeto de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de planejamento de projeto para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de planejamento de projeto.

GARANTIA DA QUALIDADE DE PROCESSO E PRODUTO

Uma Área de Processo de Suporte do Nível de Maturidade 2

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto (PPQA) é fornecer visibilidade para a equipe e gerência sobre os processos e produtos de trabalho associados.

Notas Introdutórias

A área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto envolve:

- Avaliar objetivamente os processos executados, produtos de trabalho e serviços em relação às descrições de processo, padrões e procedimentos aplicáveis.
- Identificar e documentar as não conformidades.
- Fornecer *feedback* à equipe do projeto e aos gerentes sobre os resultados das atividades de garantia da qualidade.
- Assegurar que as não conformidades sejam tratadas.

A área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto apoia a entrega de produtos e serviços de alta qualidade, fornecendo à equipe do projeto e aos gerentes de todos os níveis a visibilidade apropriada sobre os processos e produtos de trabalho associados, ao longo do ciclo de vida do projeto.

As práticas da área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto asseguram que processos planejados sejam implementados, ao passo que as práticas da área de processo Verificação asseguram que os requisitos especificados sejam satisfeitos. Estas duas áreas de processos podem, às vezes, tratar do mesmo produto de trabalho, mas com perspectivas diferentes. Recomenda-se que os projetos se aproveitem dessa sobreposição a fim de minimizar a duplicação de esforços e, ao mesmo tempo, tomem o cuidado de manter separadas essas perspectivas.

A objetividade nas avaliações de garantia da qualidade de processo e produto é crítica para o sucesso do projeto (veja a definição “avaliar objetivamente” no Glossário). A objetividade é obtida pelo uso de critérios e pela independência. Pode ser utilizada uma combinação de métodos de avaliação com base em critérios objetivos, frequentemente aplicados por aqueles que não produzem o produto de trabalho. No dia a dia, podem ser utilizados métodos menos formais. Periodicamente, podem ser utilizados métodos mais formais para garantir objetividade.

Exemplos de avaliações objetivas:

- Auditorias formais realizadas por unidades organizacionais de garantia da qualidade independentes.
- Revisões por pares que podem ser realizadas com vários níveis de formalidade.
- Revisões minuciosas feitas in loco, no próprio ambiente do trabalho.
- Revisões e comentários sobre produtos de trabalho.

Normalmente, o fato de existir um grupo de garantia da qualidade independente do projeto já provê essa objetividade. Entretanto, em algumas organizações, a função de garantia da qualidade de processo e produto pode ser implementada sem esse tipo de independência. Por exemplo, em uma organização na qual exista uma cultura orientada à qualidade, o papel de garantia da qualidade de processo e produto pode ser executado por pares, total ou parcialmente. Dessa forma, a função de garantia da qualidade pode estar embutida no processo. Para organizações pequenas, essa abordagem pode ser a mais viável.

Caso a garantia da qualidade esteja embutida no processo, muitas questões críticas precisam ser tratadas para assegurar objetividade. Recomenda-se treinamento em garantia da qualidade a todos que executem atividades de garantia da qualidade. Além disso, é recomendável que quem executa as atividades de garantia da qualidade de produtos de trabalho não esteja diretamente envolvido no seu desenvolvimento ou manutenção. Deve existir um canal de comunicação independente com o nível gerencial apropriado na organização, de tal modo que as não conformidades possam ser escaladas, caso seja necessário.

Por exemplo, ao implementar revisões por pares como um método de avaliação objetiva:

- Os membros são treinados e os papéis são atribuídos às pessoas participantes da revisão por pares.
- Um membro da revisão por pares que não elaborou o produto de trabalho em questão é designado para desempenhar o papel de Garantia da Qualidade (QA)
- Listas de verificação são disponibilizadas para dar suporte às atividades de Garantia da Qualidade (QA).
- Os defeitos são registrados como parte do relatório da revisão por pares, acompanhados e escalados para fora do projeto quando necessário.

Recomenda-se que a garantia da qualidade seja iniciada nas fases iniciais do projeto com a finalidade de estabelecer planos, processos, padrões e procedimentos que irão agregar valor ao projeto e satisfazer a seus requisitos e às políticas organizacionais. Aqueles que estiverem executando atividades de garantia da qualidade participam no estabelecimento dos planos, processos, padrões e procedimentos para assegurar que estes estejam de acordo com as necessidades do projeto e que serão utilizáveis na realização das avaliações de garantia da qualidade. Além disso, são selecionados os processos específicos e os produtos de trabalho associados que serão avaliados durante o projeto. Essa seleção pode ser baseada em amostragem ou em critérios objetivos

que sejam compatíveis com as políticas organizacionais e com as necessidades e requisitos do projeto.

Quando identificadas, as não conformidades são tratadas e resolvidas primeiramente no projeto, caso seja possível. Qualquer não conformidade que não possa ser resolvida no projeto é escalada a um nível gerencial apropriado para a solução.

Esta área de processo aplica-se, principalmente, às atividades e aos produtos de trabalho de um projeto, mas também se aplica a avaliações de atividades e produtos de trabalho não ligados a projetos, tais como atividades de treinamento. Para essas atividades e produtos de trabalho, recomenda-se que o termo “projeto” seja interpretado adequadamente.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre identificação de processos e de produtos de trabalho associados a serem avaliados objetivamente.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre como satisfazer aos requisitos especificados.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Avaliar Objetivamente Processos e Produtos de Trabalho
- SP 1.1 Avaliar Objetivamente os Processos
 - SP 1.2 Avaliar Objetivamente Produtos de Trabalho e Serviços
- SG 2 Fornecer Visibilidade
- SP 2.1 Comunicar e Assegurar a Solução de Não conformidades
 - SP 2.2 Estabelecer Registros

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Avaliar Objetivamente Processos e Produtos de Trabalho

A aderência dos processos executados e dos produtos de trabalho e serviços associados é objetivamente avaliada em relação à descrição dos processos, padrões e procedimentos aplicáveis.

SP 1.1 Avaliar Objetivamente os Processos

Avaliar objetivamente os processos selecionados em relação às descrições de processo, padrões e procedimentos aplicáveis.

Em avaliações de garantia da qualidade, a objetividade é crítica para o sucesso do projeto. Recomenda-se que sejam definidas a cadeia de comunicação para garantia da qualidade e a maneira como ela assegura a objetividade.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de avaliação.
2. Relatórios de não conformidades.
3. Ações corretivas.

Subpráticas

1. Promover um ambiente (criado como parte da gestão do projeto) que estimule os empregados a participarem na identificação e relato de questões críticas relacionadas à qualidade.
2. Estabelecer e manter critérios claramente definidos para as avaliações.

O objetivo desta subprática é fornecer critérios, baseados nas necessidades do negócio, tais como:

- O que será avaliado.
 - Quando ou com que frequência um processo será avaliado.
 - Como a avaliação será conduzida.
 - Quem precisa ser envolvido na avaliação.
3. Utilizar os critérios definidos para avaliar a aderência dos processos executados em relação à descrição dos processos, padrões e procedimentos.
 4. Identificar as não conformidades encontradas durante a avaliação.

5. Identificar lições aprendidas que possam ser utilizadas na melhoria de processos para produtos e serviços futuros.

SP 1.2 Avaliar Objetivamente Produtos de Trabalho e Serviços

Avaliar objetivamente os produtos de trabalho e serviços escolhidos com relação à descrição do processo, padrões e procedimentos aplicáveis.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de avaliação.
2. Relatórios de não conformidades.
3. Ações corretivas.

Subpráticas

1. Selecionar produtos de trabalho a serem avaliados de acordo com critérios de amostragem documentados, caso seja utilizada amostragem.
2. Estabelecer e manter critérios claramente definidos para as avaliações de produtos de trabalho.

O objetivo desta subprática é fornecer critérios, baseados nas necessidades do negócio, tais como:

- O que será avaliado durante a avaliação de um produto de trabalho.
 - Quando ou com que frequência um produto de trabalho será avaliado.
 - Como a avaliação será conduzida.
 - Quem precisa ser envolvido na avaliação.
3. Utilizar os critérios definidos durante avaliações de produtos de trabalho.
 4. Avaliar produtos de trabalho antes que sejam entregues ao cliente.
 5. Avaliar produtos de trabalho em marcos definidos ao longo do seu desenvolvimento.
 6. Realizar avaliações intermediárias ou incrementais de produtos de trabalho e serviços em relação às descrições de processo, padrões e procedimentos.
 7. Identificar as não conformidades encontradas durante as avaliações.
 8. Identificar lições aprendidas que possam ser utilizadas na melhoria de processos para produtos e serviços futuros.

SG 2 Fornecer Visibilidade

Questões críticas relativas a não conformidades são monitoradas e comunicadas objetivamente, e sua solução é assegurada.

SP 2.1 Comunicar e Assegurar a Solução de não Conformidades

Comunicar as questões críticas relativas à qualidade e assegurar a solução de não conformidades com a equipe e com os gerentes.

Não conformidades são questões críticas identificadas durante as avaliações que refletem uma falta de aderência a padrões, descrição dos processos ou procedimentos aplicáveis. O *status* de uma não conformidade fornece um indicador de tendência da qualidade. Questões críticas relativas à qualidade incluem não conformidades e resultados de análises de tendência.

Quando não for possível resolver a não conformidade localmente, deve-se utilizar mecanismos de escalamento para assegurar que o nível gerencial apropriado possa resolvê-la. As não conformidades devem ser monitoradas até sua solução.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de ação corretiva.
2. Relatórios de avaliação.
3. Tendências de qualidade.

Subpráticas

1. Resolver cada não conformidade com os membros apropriados da equipe, sempre que possível.
2. Documentar as não conformidades que não puderem ser resolvidas no projeto.

Exemplos de maneiras de tratar não conformidades dentro do projeto:

- Corrigir a não conformidade.
- Modificar as descrições de processos, padrões ou procedimentos que foram violados.
- Obter uma dispensa da necessidade de corrigir a não conformidade.

3. Escalar as não conformidades para o nível gerencial designado para recebê-las e tratá-las, caso não possam ser resolvidas no projeto.
4. Analisar as não conformidades para ver se existe alguma tendência em relação à qualidade que possa ser identificada e tratada.
5. Assegurar que as partes interessadas relevantes sejam informadas em tempo hábil sobre os resultados das avaliações e das tendências em relação à qualidade.
6. Revisar periodicamente as não conformidades abertas e suas tendências com o gerente designado para recebê-las e tratá-las.
7. As não conformidades devem ser monitoradas até sua solução.

SP 2.2 Estabelecer Registros

Estabelecer e manter registros das atividades de garantia da qualidade.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros (*logs*) de avaliações.
2. Relatórios de garantia da qualidade.
3. Relatórios de *status* de ações corretivas.
4. Relatórios sobre tendências em relação à qualidade.

Subpráticas

1. Registrar as atividades de garantia da qualidade de processo e produto com nível de detalhe suficiente para que tanto o *status* quanto os resultados sejam conhecidos.
2. Atualizar o *status* e o histórico das atividades de garantia da qualidade quando necessário.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de garantia da qualidade de processo e produto, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de garantia da qualidade de processo e produto.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas organizacionais em relação à necessidade de avaliar objetivamente se os processos e produtos de trabalho associados são aderentes às descrições de processos, padrões e procedimentos aplicáveis e para assegurar que as não conformidades sejam tratadas.

Esta política também estabelece as expectativas da organização em relação à aplicação da garantia da qualidade de processo e produto a todos os projetos. A garantia da qualidade de processo e produto deve

ser suficientemente independente da gestão do projeto, visando fornecer objetividade na identificação e no relato de não conformidades.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de garantia da qualidade de processo e produto.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de garantia da qualidade de processo e produto pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de garantia da qualidade de processo e produto, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas para avaliação.
- Ferramentas de acompanhamento de não conformidades.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de garantia da qualidade de processo e produto, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Para que avaliações não sejam tendenciosas ou subjetivas, deve-se assegurar que as pessoas, às quais foram atribuídas responsabilidades e autoridade para garantir a qualidade de processo e produto, possam executar essas avaliações com independência e objetividade suficientes.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de garantia da qualidade de processo e produto conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Domínio de aplicação.
- Relacionamento com clientes.
- Descrições de processos, padrões, procedimentos e métodos para o projeto.
- Objetivos para garantia da qualidade, descrições de processos, padrões, procedimentos, métodos e ferramentas.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de garantia da qualidade de processo e produto sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Relatórios de não conformidades.
- Relatórios e registros (*logs*) de avaliações.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de garantia da qualidade de processo e produto conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de critérios para avaliações objetivas de processos e produtos de trabalho.
- Avaliação de processos e produtos de trabalho.
- Resolução de não conformidades.
- Acompanhamento de não conformidades até sua conclusão.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de garantia da qualidade de processo e produto em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Desvio da quantidade de avaliações objetivas de processo realizadas com relação às planejadas.
- Desvio da quantidade de avaliações objetivas de produtos de trabalho realizadas com relação às planejadas.
- Cronograma de avaliações objetivas.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de garantia da qualidade de processo e produto em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Consulte a Tabela 6.2 na seção Metas e Práticas Genéricas, na Parte II, para mais informações sobre o relacionamento entre a prática genérica 2.9 e a área de processo Garantia da Qualidade de Processo e Produto.

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Avaliar objetivamente processos e produtos de trabalho.
- Acompanhar e comunicar não conformidades.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Relatórios de não conformidades.
- Relatórios e registros (*logs*) de avaliações.

GP 2.10 Revisar Status com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de garantia da qualidade de processo e produto com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 e suas práticas não se aplicam na classificação do nível de maturidade 2, mas se aplicam na classificação do nível de maturidade 3 e superiores.

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para garantia da qualidade de processo e produto.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de garantia da qualidade de processo e produto, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

- Registros (*logs*) de avaliações.
- Tendências da qualidade.
- Relatórios de não conformidade.
- Relatórios de *status* de ações corretivas.
- Relatórios de custo da qualidade para o projeto.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de garantia da qualidade de processo e produto, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de garantia da qualidade de processo e produto de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de garantia da qualidade de processo e produto para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de garantia da qualidade de processo e produto.

GESTÃO QUANTITATIVA DE PROJETO

Uma Área de Processo de Gestão de Projeto do Nível de Maturidade 4

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Gestão Quantitativa de Projeto (QPM) é fornecer subsídios para gerenciar quantitativamente o processo definido para o projeto visando alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo estabelecidos para o projeto.

Notas Introdutórias

A área de processo Gestão Quantitativa de Projeto envolve:

- Estabelecer e manter os objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.
- Identificar os subprocessos adequados que compõem o processo definido para o projeto, com base nos dados históricos de capacidade e estabilidade encontrados nos *baselines* ou nos modelos de desempenho de processo.
- Selecionar os subprocessos do processo definido para o projeto a serem gerenciados estatisticamente.
- Monitorar o projeto, visando determinar se os objetivos para qualidade e para desempenho de processo são satisfeitos e visando identificar ações corretivas apropriadas.
- Selecionar medidas e técnicas analíticas a serem utilizadas na gestão estatística dos subprocessos selecionados.
- Estabelecer e manter um entendimento sobre a variação dos subprocessos selecionados utilizando medidas e técnicas analíticas selecionadas.
- Monitorar o desempenho dos subprocessos selecionados, visando determinar se são capazes de alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo e visando identificar ações corretivas.
- Registrar dados de gestão estatística e de gestão da qualidade no repositório de medições da organização.

Os objetivos para qualidade e para desempenho de processo, as medidas e os *baselines*, aqui identificados, são estabelecidos conforme descrito na área de processo Desempenho dos Processos da Organização. Posteriormente, os resultados da execução dos processos associados à área de processo Gestão Quantitativa de Projeto (por exemplo, definições de medição e dados resultantes de medição) tornam-se parte dos ativos de processo da organização referidos na área de processo Desempenho dos Processos da Organização.

Para implementar as práticas específicas desta área de processo de forma efetiva, recomenda-se que a organização já tenha estabelecido um conjunto de processos-padrão relacionados aos ativos de processo da organização, tais como o repositório de medições da organização e a biblioteca de ativos de processo da organização, para uso de cada projeto no estabelecimento de seus processos definidos. O processo definido para o projeto é um conjunto de subprocessos que formam um ciclo de vida integrado e coerente para o projeto. Ele é estabelecido, em parte, por meio da seleção e adaptação dos processos contidos no conjunto de processos-padrão da organização. (Veja a definição de “processo definido” no Glossário).

Recomenda-se também que medições e informações de progresso das atividades do fornecedor estejam disponíveis para o projeto. É necessário estabelecer relacionamento efetivo com os fornecedores para se obter uma implantação bem-sucedida das práticas específicas desta área de processo.

O desempenho de processo é uma medida dos resultados alcançados pelo processo. Ele é caracterizado tanto pelas medidas de processo (por exemplo, esforço, tempo de ciclo (*cycle time*) e eficiência na remoção de defeitos) quanto pelas medidas de produto (por exemplo, confiabilidade, densidade de defeito e tempo de resposta).

Subprocessos são componentes definidos de um processo maior. Por exemplo, um processo típico de desenvolvimento da organização pode ser definido em termos de subprocessos tais como desenvolvimento de requisitos, *design*, construção, teste e revisão por pares. Os próprios subprocessos podem ser decompostos quando necessário em outros subprocessos e elementos de processo.

Um elemento essencial de gestão quantitativa é a confiança nas estimativas (isto é, a capacidade de prever o quanto o projeto é capaz de alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo). Os subprocessos a serem gerenciados estatisticamente são escolhidos com base nas necessidades identificadas em relação ao desempenho esperado. Veja as definições de “processo gerenciado estatisticamente”, “objetivos para qualidade e para desempenho de processo” e “processo gerenciado quantitativamente” no Glossário.

Outro elemento essencial da gestão quantitativa é a necessidade de entender a natureza e a extensão da variação percebida no desempenho do processo e de identificar quando o desempenho observado não está adequado à satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.

A gestão estatística envolve pensamento estatístico e o uso correto de uma variedade de técnicas estatísticas, tais como gráfico de tendência, gráfico de controle, intervalo de confiança, intervalo de predição e teste de hipóteses. A gestão quantitativa utiliza dados da gestão estatística para auxiliar o projeto tanto a prever se será capaz de alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo quanto a identificar as ações corretivas recomendadas.

Esta área de processo aplica-se à gestão de um projeto, mas os conceitos aqui encontrados também se aplicam à gestão de outras equipes e funções. A aplicação desses conceitos à gestão de outras equipes e funções nem sempre contribui para satisfazer aos objetivos estratégicos da organização, mas pode ajudar essas equipes e funções a controlar seus próprios processos.

Exemplos de outras equipes e funções:

- Garantia da qualidade.
- Definição e melhoria de processo.
- Relato de esforço.
- Tratamento de reclamações de cliente.
- Acompanhamento e relato de problemas.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento e controle de projeto e tomada de ações corretivas.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre estabelecimento de objetivos mensuráveis, especificação de medidas e análises a serem realizadas, obtenção e análise de medidas, e fornecimento de resultados.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização, análise de desempenho de processo, baselines de desempenho de processo e modelos de desempenho de processo.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre os ativos de processo da organização, incluindo o repositório de medições da organização.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre estabelecimento e manutenção do processo definido para o projeto.

Consulte a área de processo Análise de Causa e Resolução para mais informações sobre como identificar as causas de defeitos e de outros problemas, e como implementar ações para evitar que ocorram no futuro.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para mais informações sobre seleção e implantação de melhorias que apoiam os objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Gerenciar Quantitativamente o Projeto
 - SP 1.1 Estabelecer os Objetivos do Projeto
 - SP 1.2 Compor o Processo Definido
 - SP 1.3 Selecionar os Subprocessos a serem Gerenciados Estatisticamente
 - SP 1.4 Gerenciar o Desempenho do Projeto
- SG 2 Gerenciar Estatisticamente o Desempenho de Subprocessos
 - SP 2.1 Selecionar Medidas e Técnicas Analíticas
 - SP 2.2 Aplicar Métodos Estatísticos para Entender a Variação
 - SP 2.3 Monitorar o Desempenho dos Subprocessos Selecionados
 - SP 2.4 Registrar Dados de Gestão Estatística

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Gerenciar Quantitativamente o Projeto

O projeto é gerenciado quantitativamente com base nos objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

SP 1.1 Estabelecer os Objetivos do Projeto

Estabelecer e manter os objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

Ao estabelecer os objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto, frequentemente é útil refletir sobre quais processos contidos no conjunto de processos-padrão da organização serão incluídos no processo definido para o projeto, e sobre o que os dados históricos indicam a respeito do desempenho dos processos. Estas considerações ajudarão a estabelecer objetivos realistas para o projeto. Posteriormente, à medida que o desempenho do projeto torna-se conhecido e mais previsível, pode ser necessário atualizar os objetivos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

Subpráticas

1. Revisar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.

Esta revisão visa assegurar que o projeto se alinhe ao contexto de negócio da organização em que vai operar. Os objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto são definidos com base no contexto dos objetivos mais abrangentes da organização.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.

2. Identificar as necessidades da qualidade e de desempenho de processo e as prioridades do cliente, dos fornecedores, dos usuários finais e de outras partes interessadas relevantes.

Exemplos de atributos da qualidade e de desempenho de processo para os quais as necessidades e prioridades podem ser identificadas:

- Funcionalidade.
- Confiabilidade.
- Manutenibilidade.
- Usabilidade.
- Duração.
- Previsibilidade.
- Oportunidade.
- Precisão.

3. Identificar como o desempenho de processo será medido.

Verificar se as medidas estabelecidas pela organização são adequadas para avaliar a satisfação das necessidades e prioridades do cliente, do usuário final e de outras partes interessadas. Pode ser necessário complementar essas medidas com outras adicionais.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre definição de medidas.

4. Definir e documentar objetivos mensuráveis para qualidade e para desempenho de processo para o projeto.

Definir e documentar objetivos para o projeto envolve:

- Incorporar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
- Estabelecer objetivos que reflitam as necessidades e prioridades do cliente, dos usuários finais e de outras partes interessadas, com relação à qualidade e ao desempenho de processo, e a maneira recomendada para a medição desses objetivos.

Exemplos de atributos da qualidade para os quais os objetivos devem ser estabelecidos:

- Tempo médio entre falhas.
- Utilização de recursos críticos.
- Número e severidade de defeitos no *release* do produto.
- Número e severidade de reclamações de clientes relacionadas aos serviços fornecidos.

Exemplos de atributos de desempenho de processo para os quais os objetivos devem ser estabelecidos:

- Porcentagem de defeitos removidos por atividades de verificação de produto (por exemplo, pelo tipo de verificação, tais como revisão por pares e teste).
- Taxas de escape de defeito.
- Número e densidade de defeitos (por severidade) detectados durante o primeiro ano após a entrega do produto (ou após o início do serviço).
- Tempo de ciclo (*cycle time*).
- Porcentagem de tempo gasto com retrabalho.

5. Derivar objetivos intermediários para cada fase do ciclo de vida, quando apropriado, para monitorar o progresso na direção da satisfação dos objetivos do projeto.

Um exemplo de método para prever os resultados de um processo é o uso de modelos de desempenho de processo para prever o número de defeitos latentes na entrega do produto, utilizando medidas intermediárias de defeitos identificados durante as atividades de verificação de produto (por exemplo, revisão por pares e testes).

6. Resolver conflitos entre os objetivos do projeto, definidos tanto para a qualidade quanto para o desempenho de processo (por exemplo, quando um objetivo não puder ser alcançado sem comprometer outro).

Resolver conflitos envolve:

- Estabelecer prioridades entre os objetivos.
- Considerar objetivos alternativos levando em conta as estratégias de negócio de longo prazo e as necessidades de curto prazo.
- Envolver cliente, usuários finais, gerente sênior, gerente de projeto e outras partes interessadas relevantes nas soluções de compromisso.
- Atualizar os objetivos quando necessário para refletir os resultados das resoluções de conflito.

7. Estabelecer rastreabilidade dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo com suas fontes.

Exemplos de fontes de objetivos:

- Requisitos.
- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo da organização.
- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo do cliente.
- Objetivos estratégicos.
- Discussões com clientes e com clientes em potencial.
- Pesquisas de mercado.

Um exemplo de método para identificar e rastrear essas necessidades e prioridades é o Desdobramento da Função Qualidade (*Quality Function Deployment – QFD*).

8. Definir e negociar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo dos fornecedores com eles.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre estabelecimento e manutenção de contratos com fornecedores.

9. Atualizar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo do projeto quando necessário.

SP 1.2 Compor o Processo Definido

Selecionar subprocessos que compõem o processo definido para o projeto com base em dados históricos de estabilidade e de capacidade.

Consulte a área de processo Gestão Integrada de Projeto para mais informações sobre estabelecimento e manutenção do processo definido para o projeto.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre a biblioteca de ativos de processo da organização, que podem incluir elementos de processo com capacidade conhecida e necessária.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre baselines de desempenho de processo e modelos de desempenho de processo da organização.

Os subprocessos são identificados a partir dos elementos de processo do conjunto de processos-padrão da organização e dos artefatos de processo da biblioteca de ativos de processo da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Critérios utilizados na identificação dos subprocessos que são candidatos válidos para inclusão no processo definido para o projeto.
2. Subprocessos candidatos para inclusão no processo definido para o projeto.
3. Subprocessos a serem incluídos no processo definido para o projeto.
4. Riscos identificados na seleção de subprocessos quando não há histórico de desempenho de processo disponível.

Subpráticas

1. Estabelecer os critérios para identificação dos subprocessos que são candidatos válidos para uso.

A identificação pode ser baseada em:

- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

- Existência de dados de desempenho de processo.
 - Padrões de linhas de produtos.
 - Modelos de ciclo de vida de projeto.
 - Requisitos do cliente.
 - Leis e regulamentos.
2. Determinar se os subprocessos a serem gerenciados estatisticamente, e que foram obtidos a partir dos ativos de processo da organização, são adequados para gestão estatística.

Um subprocesso pode ser mais adequado à gestão estatística se tiver um histórico de:

- Desempenho estável em instâncias anteriores similares.
- Dados de desempenho de processo que satisfaçam aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.

Os dados históricos são obtidos principalmente nos *baselines* de desempenho de processo da organização. Entretanto, esses dados podem não estar disponíveis para todos os subprocessos.

3. Analisar a interação dos subprocessos a fim de entender o relacionamento entre eles e seus atributos medidos.

Exemplos de técnicas de análise incluem modelos dinâmicos de sistemas e simulações.

4. Identificar o risco quando não está disponível nenhum subprocesso que seja capaz de alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo, seja porque não há subprocesso capaz disponível ou porque a capacidade dos subprocessos não é conhecida.

Mesmo quando um subprocesso não é selecionado para ser gerenciado estatisticamente, os dados históricos e os modelos de desempenho de processo podem indicar que o subprocesso não é capaz de alcançar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e análise de riscos.

SP 1.3 Selecionar os Subprocessos a serem Gerenciados Estatisticamente

Selecionar os subprocessos do processo definido para o projeto a serem gerenciados estatisticamente.

Frequentemente, a seleção dos subprocessos do processo definido para o projeto a serem gerenciados estatisticamente é um processo concorrente e iterativo que compreende: a identificação de objetivos para qualidade e para desempenho de processo no contexto do projeto e da organização; a seleção de subprocessos; e a identificação de atributos de produto e de processo a serem medidos e controlados. A seleção de um desses elementos (processo, objetivo para qualidade e para desempenho de processo e atributos mensuráveis) frequentemente restringe a seleção

dos outros dois. Por exemplo, se um determinado processo é selecionado, os atributos mensuráveis e os objetivos para qualidade e para desempenho de processo podem ser restringidos por essa escolha.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Objetivos para qualidade e para desempenho de processo a serem tratados pela gestão estatística.
2. Critérios utilizados para selecionar quais subprocessos serão gerenciados estatisticamente.
3. Subprocessos a serem gerenciados estatisticamente.
4. Atributos de produto e de processo identificados dos subprocessos selecionados a serem medidos e controlados.

Subpráticas

1. Identificar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo do projeto a serem gerenciados estatisticamente.
2. Identificar os critérios a serem utilizados na seleção dos subprocessos que mais contribuem para alcançar os objetivos identificados para qualidade e para desempenho de processo e para os quais a previsibilidade de desempenho é importante.

Exemplos de fontes para critérios utilizados na seleção de subprocessos:

- Requisitos do cliente relacionados à qualidade e ao desempenho de processo.
- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo estabelecidos pelo cliente.
- Objetivos para qualidade e para desempenho de processo estabelecidos pela organização.
- Modelos e *baselines* de desempenho da organização.
- Desempenho estável do subprocesso em outros projetos.
- Leis e regulamentos.

3. Selecionar os subprocessos a serem gerenciados estatisticamente utilizando os critérios de seleção.

Nem sempre é possível gerenciar estatisticamente alguns subprocessos (por exemplo, quando novos subprocessos e novas tecnologias estão sendo experimentados). Em outros casos, nem sempre é economicamente viável aplicar técnicas estatísticas a determinados subprocessos.

4. Identificar os atributos de produto e de processo dos subprocessos selecionados a serem medidos e controlados.

Exemplos de atributos de produto e de processo:

- Densidade de defeito.
- Tempo de ciclo (*cycle time*).
- Cobertura de testes.

SP 1.4 Gerenciar o Desempenho do Projeto

Monitorar o projeto para determinar se os objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto serão satisfeitos e identificar ações corretivas conforme apropriado.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre análise e uso de medidas.

Um pré-requisito para essa comparação é que os subprocessos selecionados do processo definido para o projeto sejam gerenciados estatisticamente e que suas capacidades de processo sejam conhecidas. As práticas específicas da meta específica 2 fornecem detalhes sobre gestão estatística dos subprocessos selecionados.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Estimativas (previsões) da satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.
2. Documentação dos riscos envolvidos na satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.
3. Documentação das ações necessárias para tratar as deficiências associadas à satisfação dos objetivos do projeto.

Subpráticas

1. Revisar periodicamente o desempenho de cada subprocesso e a capacidade de cada subprocesso selecionado para ser gerenciado estatisticamente, a fim de avaliar o progresso na direção dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.

A capacidade de processo de cada subprocesso selecionado é determinada em relação aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo estabelecidos para esse subprocesso. Esses objetivos são derivados dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo do projeto, que são estabelecidos para o projeto como um todo.

2. Revisar periodicamente os resultados obtidos em relação aos objetivos intermediários estabelecidos para cada fase do ciclo de vida do projeto, visando avaliar o progresso na direção dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.
3. Acompanhar os resultados dos fornecedores quanto à satisfação dos seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo.
4. Utilizar modelos de desempenho de processo calibrados com as medidas obtidas de atributos críticos, visando estimar o progresso na direção dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.

Modelos de desempenho de processo são utilizados para estimar o progresso na direção dos objetivos, quando só é possível medir o progresso em uma fase posterior do ciclo de vida do projeto. Um exemplo é o uso de modelos de desempenho de processo para prever os defeitos latentes no produto entregue com base em medidas intermediárias de defeitos identificados durante revisões por pares.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre modelos de desempenho de processo.

A calibração é feita com base nos resultados obtidos a partir da execução das subpráticas anteriores.

5. Identificar e gerenciar os riscos associados à satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e gestão de riscos.

Exemplos de fontes de riscos:

- Dados inadequados sobre estabilidade e capacidade existentes no repositório de medições da organização.
- Subprocessos com desempenho ou capacidade inadequados.
- Fornecedores que não alcançam seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo.
- Falta de visibilidade da capacidade do fornecedor.
- Falta de precisão dos modelos de desempenho de processo da organização ao prever desempenhos futuros.
- Deficiências no desempenho previsto do processo (progresso estimado).
- Outros riscos identificados associados às deficiências identificadas.

6. Determinar e documentar ações necessárias para tratar as deficiências em satisfazer aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.

O objetivo dessas ações é planejar e implantar o conjunto correto de atividades, recursos e cronograma para recolocar o projeto no rumo adequado, visando alcançar, tanto quanto possível, seus objetivos.

Exemplos de ações que podem ser implementadas para tratar as deficiências em alcançar os objetivos do projeto:

- Alterar os objetivos da qualidade ou de desempenho de processo para que fiquem dentro do intervalo esperado do processo definido para o projeto.
- Melhorar a implementação do processo definido para o projeto de forma a reduzir sua variabilidade (a redução da variabilidade pode trazer o desempenho do projeto para valores que satisfaçam aos objetivos, sem necessidade de deslocamento da média).
- Adotar novos subprocessos e tecnologias que possam auxiliar na satisfação dos objetivos e na gestão dos riscos associados.
- Identificar riscos e estratégias de mitigação de riscos para as deficiências.
- Encerramento do projeto.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre implementação de ações corretivas.

SG 2 Gerenciar Estatisticamente o Desempenho de Subprocessos

O desempenho dos subprocessos selecionados no processo definido para o projeto é gerenciado estatisticamente.

Esta meta específica descreve uma atividade crítica para satisfazer à meta específica Gerenciar Quantitativamente o Projeto desta área de processo. As práticas específicas desta meta específica descrevem como gerenciar estatisticamente os subprocessos cuja seleção foi descrita nas práticas específicas da primeira meta específica. Quando os subprocessos selecionados são gerenciados estatisticamente, a capacidade desses subprocessos de alcançar seus objetivos pode ser determinada. Dessa forma, é possível prever se o projeto é capaz de alcançar seus objetivos, o que é fundamental para se gerenciar quantitativamente o projeto.

SP 2.1 Selecionar Medidas e Técnicas Analíticas

Selecionar as medidas e as técnicas analíticas a serem utilizadas na gestão estatística dos subprocessos selecionados.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre: estabelecimento de objetivos mensuráveis; definição, coleta e análise de medidas; e reavaliação de medidas e técnicas de análise estatística.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Definições das medidas e das técnicas analíticas a serem utilizadas na (ou propostas para) gestão estatística dos subprocessos.
2. Definições operacionais das medidas, seus pontos de coleta nos subprocessos e definições da forma de determinação da integridade das medidas.
3. Rastreabilidade das medidas com relação aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.
4. Ambiente de suporte organizacional instrumentalizado para a coleta automática de dados.

Subpráticas

1. Identificar as medidas comuns aos ativos de processo da organização que apoiam a gestão estatística.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre medidas comuns.

Linhas de produto ou outros critérios de estratificação podem ser utilizados para categorizar as medidas comuns.

2. Identificar medidas adicionais que podem ser necessárias para cobrir os atributos críticos de produto e de processo dos subprocessos selecionados.

Em alguns casos, as medidas podem ser ainda tópicos de pesquisa. Recomenda-se que tais medidas sejam identificadas de maneira explícita.

3. Identificar medidas apropriadas para gestão estatística.

Características de critérios críticos para selecionar medidas a serem utilizadas em gestão estatística:

- Controlável (por exemplo, os valores da medida são afetados por mudanças na implementação do subprocesso?).
- Indicador adequado de desempenho (por exemplo, a medida é um bom indicador de quanto o subprocesso atende aos objetivos de interesse?).

Exemplos de medidas de subprocesso:

- Volatilidade dos requisitos.
- Relação entre os valores estimados e os valores medidos dos parâmetros de planejamento (por exemplo, tamanho, custo e prazo).
- Cobertura e eficiência de revisões por pares.
- Cobertura e eficiência de testes.
- Eficácia de treinamento (por exemplo, porcentagem concluída de treinamento planejado e notas de avaliações).
- Confiabilidade.
- Porcentagem do total de defeitos inseridos ou encontrados nas diferentes fases do ciclo de vida do projeto.
- Porcentagem do total de esforço despendido nas diferentes fases do ciclo de vida do projeto.

4. Especificar as definições operacionais das medidas, seus pontos de coleta nos subprocessos e como a integridade das medidas será determinada.

Definições operacionais são expressas em termos precisos e não ambíguos. Elas tratam dois critérios importantes:

- Comunicação: o que é medido, como foi medido, quais são as unidades de medida e o que é incluído ou excluído.
- Repetibilidade: se a medição pode ser repetida, dada a mesma definição, para obter os mesmos resultados.

5. Analisar o relacionamento entre as medidas identificadas e os objetivos do projeto e da organização, e derivar objetivos que expressem medidas-alvo específicas ou intervalos a serem alcançados para cada atributo medido de cada subprocesso selecionado.

6. Instrumentalizar o ambiente de suporte organizacional para apoiar coleta, derivação e análise de medidas estatísticas.

A instrumentalização é baseada na:

- Descrição do conjunto de processos-padrão da organização.
- Descrição do processo definido para o projeto.
- Capacidade do ambiente de suporte organizacional.

7. Identificar técnicas de análise estatística apropriadas que sejam úteis para a gestão estatística dos subprocessos selecionados.

O conceito “um tamanho não serve para todos”¹⁸ aplica-se às técnicas de análise estatística. O que torna uma determinada técnica apropriada não é só o tipo de medidas, mas, sobretudo, como as medidas serão utilizadas e se a técnica é aplicável nessa situação. Pode ser necessário reavaliar a adequação da seleção de tempos em tempos.

Exemplos de técnicas de análise estatística são fornecidos na próxima prática específica.

8. Reavaliar as medidas e as técnicas de análise estatística quando necessário.

SP 2.2 Aplicar Métodos Estatísticos para Entender a Variação

Estabelecer e manter um entendimento da variação dos subprocessos selecionados utilizando as medidas e as técnicas analíticas selecionadas.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre coleta, análise e uso de resultados de medições.

Obtém-se o entendimento da variação, em parte, pela coleta e análise das medidas de produto e de processo, de forma que as causas especiais de variação possam ser identificadas e tratadas, visando à obtenção de um desempenho previsível.

Uma causa especial de variação de processo é caracterizada por uma mudança inesperada no desempenho do processo. As causas especiais também são conhecidas como “causas identificáveis de variação de processo”, já que podem ser identificadas, analisadas e tratadas, para evitar sua recorrência.

A identificação de causas especiais de variação é baseada na percepção de desvio em relação ao comportamento característico de um sistema em que há apenas causas comuns de variação. Esses desvios podem ser identificados pela presença de valores extremos ou de outros padrões identificados nos dados coletados do subprocesso ou dos produtos de trabalho associados. Em geral, o conhecimento da variação e a percepção sobre potenciais fontes de padrões anômalos são necessários para a detecção de causas especiais de variação.

¹⁸ NT: Expressão idiomática do original "one size does not fit all".

Fontes de padrões anômalos de variação:

- Falta de conformidade de processo.
- Influências desconhecidas dos vários subprocessos relacionados aos dados.
- Sequência ou momento em que as atividades são executadas no subprocesso.
- Entradas não controladas do subprocesso.
- Mudanças ambientais ocorridas durante a execução do subprocesso.
- Pressões de prazo.
- Inadequação de amostra ou agrupamento de dados.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Medidas coletadas.
2. Limites naturais de desempenho de processo para cada atributo medido de cada subprocesso selecionado.
3. Desempenho de processo comparado com os limites naturais de desempenho de processo para cada atributo medido de cada subprocesso selecionado.

Subpráticas

1. Estabelecer valores preliminares para os limites naturais de cada subprocesso que tem dados históricos adequados de desempenho.

Consulte a área de processo Desempenho dos Processos da Organização para mais informações sobre baselines de desempenho dos processos da organização.

Os limites naturais de um atributo constituem o intervalo dentro do qual a variação normalmente ocorre. Todos os processos apresentam alguma variação nas medidas de processo e de produto cada vez que são executados. A questão crítica é determinar se essa variação deve-se a causas comuns de variação no desempenho normal do processo ou a alguma causa especial que possa ser identificada e removida.

Quando um subprocesso é executado pela primeira vez, dados adequados para o estabelecimento de valores preliminares para os limites naturais podem ser obtidos em: instâncias anteriores de execução do subprocesso ou de subprocessos comparáveis; *baselines* de desempenho de processo; modelos de desempenho de processo. Esses dados geralmente estão disponíveis no repositório de medições da organização. À medida que se executa o subprocesso, dados específicos dessa instância de execução são coletados e utilizados para atualizar e substituir os valores preliminares dos limites naturais. Contudo, se o subprocesso em questão foi adaptado substancialmente, ou se as condições são muito diferentes das instâncias anteriores, os dados contidos no repositório podem não ser relevantes e, portanto, recomenda-se que não sejam utilizados.

Em alguns casos, podem não existir dados históricos comparáveis (por exemplo, no caso de: novo subprocesso; novo domínio de aplicação; mudanças significativas no subprocesso). Nesses casos, os valores preliminares para os limites naturais serão gerados a partir de dados anteriores desse subprocesso. Esses valores preliminares

para os limites naturais são, então, refinados e atualizados à medida que o subprocesso é executado.

Exemplos de critérios para determinar se os dados são comparáveis:

- Linhas de produto.
- Domínio de aplicação.
- Atributos de produtos de trabalho e de tarefas (por exemplo, tamanho de produto).
- Tamanho de projeto.

2. Coletar dados durante a execução dos subprocessos, conforme definido pelas medidas selecionadas.
3. Calcular os limites naturais de desempenho de processo para cada atributo medido.

Limites naturais podem ser calculados por meio de:

- Gráficos de controle.
- Intervalos de confiança (para parâmetros de distribuições).
- Intervalos de previsibilidade (para resultados futuros).

4. Identificar causas especiais de variação.

Um critério para detectar uma causa especial de variação de processo em um gráfico de controle é, por exemplo, um ponto fora dos limites de controle 3-sigma.

Critérios para detectar causas especiais de variação baseiam-se na teoria estatística, na experiência e também dependem de justificativas econômicas. A inclusão de novos critérios aumenta a probabilidade de se identificar causas especiais, quando presentes, mas também aumenta a probabilidade de alarmes falsos.

5. Analisar as causas especiais de variação de processo para determinar a origem da anomalia.

Exemplos de técnicas para análise de causas especiais de variação:

- Diagramas de causa e efeito (espinha de peixe).
- Experimentos planejados¹⁹.
- Gráficos de controle (aplicados às entradas do subprocesso ou aos subprocessos de níveis inferiores).
- Agrupamento em subgrupos (analisar dados estratificados em grupos menores, com base na compreensão de como o subprocesso é implementado, facilita o isolamento de causas especiais).

Algumas anomalias podem tratar-se apenas de pontos extremos relacionados à distribuição e não constituem problemas. As pessoas que implementam um subprocesso são as que melhor podem analisar e compreender as causas especiais de variação.

¹⁹NT: Por exemplo, via Delineamento de Experimento (*Design of Experiment* — DOE)

6. Determinar ações corretivas a serem implementadas quando causas especiais de variação forem identificadas.

A remoção de uma causa especial de variação de processo não altera o subprocesso em questão e corrige um erro na maneira que o subprocesso é executado.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre implementação de ações corretivas.

7. Recalcular os limites naturais de cada atributo medido do subprocesso selecionado, conforme necessário.

A necessidade de recalcular os limites naturais (estimados estatisticamente) é baseada na observação de valores medidos que caracterizam uma mudança no subprocesso, não em expectativas ou em decisões arbitrárias.

Pode ser necessário recalcular os limites naturais, por exemplo, quando:

- Melhorias incrementais são implementadas no subprocesso.
- Novas ferramentas são implantadas para o subprocesso.
- Um subprocesso novo é implantado.
- As medidas coletadas sugerem que a média do subprocesso deslocou-se de forma definitiva ou que a variação do subprocesso alterou-se permanentemente.

SP 2.3 Monitorar o Desempenho dos Subprocessos Selecionados

Monitorar o desempenho dos subprocessos selecionados para determinar sua capacidade de alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo, e identificar ações corretivas quando necessário.

O objetivo desta prática específica é:

- Determinar estatisticamente o comportamento esperado do processo a partir do subprocesso.
- Avaliar a probabilidade do processo alcançar seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo.
- Identificar as ações corretivas a serem implementadas, com base na análise estatística de dados de desempenho do processo.

Ações corretivas podem incluir renegociação dos objetivos do projeto que foram impactados, identificação e implementação de subprocessos alternativos, ou identificação e medição de subprocessos de nível inferior para se conseguir detalhes adicionais nos dados de desempenho. Algumas dessas ações têm como objetivo ajudar o projeto a utilizar um processo mais capaz. (Veja a definição de “processo capaz” no Glossário).

Um pré-requisito para comparar a capacidade de um subprocesso selecionado em relação a seus objetivos para qualidade e para desempenho de processo é que o desempenho do subprocesso seja estável e previsível em relação aos seus atributos medidos.

A capacidade de processo é analisada para subprocessos e atributos medidos para os quais objetivos (derivados) foram estabelecidos. Nem todos subprocessos ou atributos medidos, gerenciados estatisticamente, são analisados quanto à capacidade de processo.

Dados históricos podem ser inadequados para determinar inicialmente se o subprocesso é capaz. Também é possível que os limites naturais estimados para o desempenho de subprocesso estejam deslocados em relação aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo. Em qualquer caso, o controle estatístico implica no monitoramento tanto da capacidade como da estabilidade do subprocesso.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Limites naturais de desempenho de processo para cada subprocesso selecionado comparados com seus objetivos (derivados) estabelecidos.
2. Capacidade de processo de cada subprocesso.
3. Ações necessárias para tratar deficiências de capacidade de processo de cada subprocesso.

Subpráticas

1. Comparar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo com os limites naturais dos atributos medidos.

Essa comparação fornece uma avaliação da capacidade de processo de cada atributo medido de um subprocesso. Ela pode ser apresentada graficamente, de forma a relacionar os limites naturais estimados com os objetivos, ou com o uso de índices de capacidade de processo, sintetizando o relacionamento dos objetivos com os limites naturais.

2. Monitorar mudanças nos objetivos para qualidade e para desempenho de processo e na capacidade de processo dos subprocessos selecionados.
3. Identificar e documentar deficiências na capacidade de subprocessos.
4. Determinar e documentar ações necessárias para tratar deficiências na capacidade de subprocesso.

Exemplos de ações que podem ser implementadas quando o desempenho de um subprocesso selecionado não alcança seus objetivos:

- Mudar os objetivos para qualidade e para desempenho de processo de forma que possam ser atendidos pela capacidade de processo do subprocesso.
- Melhorar a implementação dos subprocessos existentes de forma a reduzir suas variabilidades normais (a redução da variabilidade pode tornar os limites naturais compatíveis com os objetivos, sem a necessidade de se deslocar a média).
- Adotar novos elementos de processo, subprocessos e tecnologias com potencial de satisfazer aos objetivos e à gestão dos riscos associados.
- Identificar riscos e estratégias de mitigação de riscos para cada deficiência na capacidade de processo do subprocesso.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre implementação de ações corretivas.

SP 2.4 Registrar Dados de Gestão Estatística

Registrar dados de gestão estatística e de gestão da qualidade no repositório de medições da organização.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre gestão e armazenamento de dados, medições, definições e resultados.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre o repositório de medições da organização.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Dados de gestão estatística e de gestão da qualidade registrados no repositório de medições da organização.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de gestão quantitativa de projeto, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de gestão quantitativa de projeto.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à gestão quantitativa de projeto, utilizando objetivos para qualidade e para desempenho de processo, e à gestão estatística de subprocessos selecionados que compõem o processo definido para o projeto.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de gestão quantitativa de projeto.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de gestão quantitativa de projeto pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de gestão quantitativa de projeto, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Podem ser necessários especialistas em Estatística e em Controle Estatístico de Processo para definir as técnicas para gestão estatística dos subprocessos selecionados. A equipe do projeto apenas fará uso das ferramentas e técnicas definidas para executar a gestão estatística. Para analisar e interpretar as medidas que resultam da gestão estatística, podem ser necessários especialistas em Estatística.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Modelos de dinâmica de sistemas.
- Analizadores automatizados para cobertura de testes.
- Pacotes de controle da qualidade e de processo estatístico.
- Pacotes de análise estatística.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de gestão quantitativa de projeto, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de gestão quantitativa de projeto conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Modelagem e análise de processo.
- Seleção, definição e coleta de dados resultantes de medição de processo.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de gestão quantitativa de projeto sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Subprocessos a serem incluídos no processo definido para o projeto.
- Definições operacionais das medidas, seus pontos de coleta nos subprocessos e definições da forma de determinação da integridade das medidas.
- Medidas coletadas.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de gestão quantitativa de projeto conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento dos objetivos do projeto.
- Resolução de questões críticas associadas aos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.
- Avaliação do desempenho dos subprocessos selecionados.
- Identificação e gestão dos riscos associados à satisfação dos objetivos para qualidade e para desempenho de processo no projeto.
- Identificação das ações corretivas recomendadas.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de gestão quantitativa de projeto em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Perfil dos subprocessos sob gestão estatística (por exemplo: número planejado de subprocessos a serem colocados sob gestão estatística, quantos estão sendo gerenciados estatisticamente e quantos estão estatisticamente estáveis).
- Número identificado de causas especiais de variação.
- Cronograma das atividades de coleta e análise de dados, e das atividades de relato, em um ciclo de medição e análise relacionado às atividades de gestão quantitativa.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de gestão quantitativa de projeto em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Gestão quantitativa de projeto utilizando objetivos para qualidade e para desempenho de processo.
- Gestão estatística de subprocessos selecionados do processo definido para o projeto.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Subprocessos a serem incluídos no processo definido para o projeto.
- Definições operacionais das medidas.
- Medidas coletadas.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de gestão quantitativa de projeto com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para gestão quantitativa de projeto.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de gestão quantitativa de projeto, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Registros de dados de gestão estatística e de gestão da qualidade do projeto, incluindo resultados de revisões periódicas do desempenho dos subprocessos gerenciados estatisticamente em relação aos objetivos temporários estabelecidos do projeto.
- Relatório de garantia da qualidade de processo e de produto que identifique implementações não uniformes, mas em conformidade, dos subprocessos selecionados para gestão estatística.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de gestão quantitativa de projeto, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de gestão quantitativa de projeto de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de gestão quantitativa de projeto para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de gestão quantitativa de projeto.

DESENVOLVIMENTO DE REQUISITOS

Uma Área de Processo de Engenharia do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Desenvolvimento de Requisitos (RD) é fornecer subsídios para produzir e analisar os requisitos de cliente, de produto e de componente de produto.

Notas Introdutórias

Esta área de processo descreve três tipos de requisitos: requisitos de cliente, requisitos de produto e requisitos de componente de produto. Juntos, esses requisitos tratam das necessidades das partes interessadas relevantes, incluindo aquelas pertinentes às várias fases do ciclo de vida de produto (por exemplo, critérios de teste de aceitação) e atributos de produto (por exemplo, segurança física, confiabilidade e manutenibilidade). Os requisitos também tratam das restrições resultantes da seleção de soluções de *design* (por exemplo, integração de produtos comerciais de prateleira (*commercial off-the-shelf* – COTS)).

Todos os projetos de desenvolvimento possuem requisitos. No caso de um projeto que está focado em atividades de manutenção, as mudanças no produto ou nos componentes de produto baseiam-se nas mudanças de requisitos, de *design* ou de implementação existentes. Eventuais mudanças de requisitos podem ser documentadas pelo cliente ou usuário na forma de solicitações de mudança, ou podem ser consideradas como novos requisitos gerados pelo processo de desenvolvimento de requisitos. Independentemente de sua fonte ou forma, as atividades de manutenção que resultam de mudanças de requisitos devem ser gerenciadas adequadamente.

Os requisitos são a base para o *design*. O desenvolvimento de requisitos inclui as seguintes atividades:

- Levantamento, análise, validação e comunicação de necessidades, expectativas e restrições do cliente a fim de obter requisitos que representem um entendimento do que é necessário para satisfazer às partes interessadas.
- Coleta e conciliação das necessidades das partes interessadas.
- Desenvolvimento dos requisitos de ciclo de vida do produto.
- Estabelecimento dos requisitos do cliente.
- Estabelecimento de requisitos iniciais do produto e dos componentes de produto, compatíveis com os requisitos do cliente.

Esta área de processo trata de todos os requisitos do cliente e não apenas de requisitos de produto, uma vez que o cliente também pode estabelecer requisitos específicos de *design*.

Posteriormente, os requisitos do cliente são refinados para gerar os requisitos de produto e de componente de produto. Além dos requisitos de cliente, também os requisitos de produto e de componente de produto são derivados das soluções de *design* selecionadas. Em todas as áreas de processo, os termos “produto” e “componente de produto” também se referem a serviços e seus componentes.

Os requisitos são identificados e refinados durante as fases do ciclo de vida do produto. Decisões de *design*, ações corretivas subsequentes e *feedback* durante cada fase do ciclo de vida do produto são analisadas quanto ao impacto nos requisitos derivados e alocados.

A área de processo Desenvolvimento de Requisitos compreende três metas específicas: A meta específica Desenvolver Requisitos de Cliente trata da definição de um conjunto de requisitos do cliente para utilização no desenvolvimento de requisitos do produto. A meta específica Desenvolver Requisitos de Produto trata da definição de um conjunto de requisitos de produto ou de componente de produto para utilização no *design* de produtos e componentes de produto. A meta específica Analisar e Validar Requisitos trata da análise dos requisitos do cliente, do produto e dos requisitos dos componentes de produto, necessária para definir, derivar e entender os requisitos. As práticas específicas da terceira meta específica têm como objetivo apoiar as práticas específicas das duas primeiras metas específicas. Os processos associados à área de processo Desenvolvimento de Requisitos e aqueles associados à área de processo Solução Técnica podem interagir recursivamente uns com os outros.

As análises são utilizadas para compreender, definir e selecionar os requisitos, em todos os níveis, a partir das alternativas candidatas. Essas análises incluem:

- Análise de necessidades e de requisitos em cada fase do ciclo de vida do produto, incluindo as necessidades das partes interessadas relevantes, o ambiente operacional e fatores que refletem expectativas e satisfação gerais do usuário final, tais como segurança física, segurança lógica e preço.
- Desenvolvimento de um conceito operacional.
- Definição da funcionalidade requerida.

A definição da funcionalidade, também denominada “análise funcional”, não é a mesma que a análise estruturada no desenvolvimento de software e não pressupõe um *design* de software orientado à funcionalidade. No *design* de software orientado a objeto, ela está relacionada com o que são denominados “serviços” ou “métodos”. A definição de funções, seus agrupamentos lógicos e suas associações com os requisitos, é denominada “arquitetura funcional”.

As análises são feitas recursivamente em camadas cada vez mais detalhadas da arquitetura do produto até que se alcance um nível de detalhe suficiente que permita o prosseguimento do *design* detalhado, da aquisição e do teste do produto. Como resultado da análise de requisitos e do conceito operacional (incluindo funcionalidade, suporte, manutenção

e descontinuação), o conceito de produção ou manufatura produz requisitos derivados adicionais, levando em conta:

- Restrições de vários tipos.
- Limitações tecnológicas.
- Custos e direcionadores de custos.
- Restrições de tempo e de cronograma.
- Riscos.
- Considerações sobre questões críticas implícitas, não declaradas pelo cliente ou usuário final.
- Fatores introduzidos por considerações, regulamentos e legislação específicas ao negócio do desenvolvedor.

Uma hierarquia de entidades lógicas (funções e subfunções, classes e subclasses de objetos) é estabelecida de forma iterativa com a evolução do conceito operacional. Os requisitos são refinados, derivados e alocados a essas entidades lógicas. Os requisitos e as entidades lógicas são alocados a produtos, componentes de produto, pessoas ou processos associados.

O envolvimento das partes interessadas relevantes tanto no desenvolvimento quanto na análise de requisitos proporciona-lhes visibilidade da evolução dos requisitos. Essa atividade lhes assegura, continuamente, que os requisitos estão sendo definidos adequadamente.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão dos requisitos do cliente e do produto, obtenção de acordo com os provedores de requisitos, obtenção de comprometimento com aqueles que implementam os requisitos e manutenção de rastreabilidade.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre como as saídas dos processos de desenvolvimento de requisitos são utilizadas e como o desenvolvimento de soluções e designs alternativos são utilizados no refinamento e derivação dos requisitos.

Consulte área de processo Integração de Produto para mais informações sobre requisitos de interface e gestão de interfaces.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre verificação da satisfação dos requisitos pelo produto resultante.

Consulte a área de processo Validação para mais informações sobre como o produto construído é validado com relação às necessidades do cliente.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e gestão de riscos relacionados a requisitos.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre como assegurar que os principais produtos de trabalho são controlados e gerenciados.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Desenvolver Requisitos de Cliente
 - SP 1.1 Levantar Necessidades
 - SP 1.2 Desenvolver Requisitos de Cliente
- SG 2 Desenvolver Requisitos de Produto
 - SP 2.1 Estabelecer Requisitos de Produto e de Componente de Produto
 - SP 2.2 Alocar Requisitos de Componente de Produto
 - SP 2.3 Identificar Requisitos de Interface
- SG 3 Analisar e Validar Requisitos
 - SP 3.1 Estabelecer Conceitos Operacionais e Cenários
 - SP 3.2 Estabelecer uma Definição da Funcionalidade Requerida
 - SP 3.3 Analisar Requisitos
 - SP 3.4 Analisar Requisitos Visando ao Balanceamento
 - SP 3.5 Validar Requisitos

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Desenvolver Requisitos de Cliente

As necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas são coletadas e traduzidas em requisitos de cliente.

As necessidades das partes interessadas (por exemplo: clientes, usuários finais, fornecedores, desenvolvedores, testadores, pessoal de manufatura e de suporte logístico) constituem a base para a determinação dos requisitos do cliente. As necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições, interfaces, conceitos operacionais e conceitos de produto, são analisados, harmonizados, refinados e detalhados para serem traduzidos em um conjunto de requisitos do cliente.

Frequentemente, as necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições e interfaces, são conflitantes ou identificadas de forma insuficiente. Para que as necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições e limitações sejam claramente identificadas e compreendidas, utiliza-se um processo iterativo ao longo da vida do projeto para que esse objetivo seja alcançado. Para facilitar o nível esperado de interação, um substituto do usuário final ou do cliente é frequentemente envolvido para representar suas necessidades e auxiliar na resolução de conflitos. Podem ser utilizados como substituto as unidades de *marketing* ou de relacionamento com o cliente da organização, assim como os membros da equipe de desenvolvimento de disciplinas tais como desenvolvimento ou suporte de interface humano-computador. Recomenda-se que restrições ambientais e legais, entre outras, sejam consideradas na criação e determinação do conjunto de requisitos do cliente.

SP 1.1 Levantar Necessidades

Levantar necessidades das partes interessadas, suas expectativas, restrições e interfaces para todas as fases do ciclo de vida do produto.

O levantamento de necessidades vai além da coleta de requisitos, envolvendo a identificação proativa de requisitos adicionais não fornecidos explicitamente pelos clientes. Recomenda-se que os requisitos adicionais levem em consideração as várias atividades do ciclo de vida do produto e seus impactos sobre o produto.

Exemplos de técnicas para levantar requisitos:

- Demonstrações de tecnologias.
- Grupos de trabalho de controle de interfaces.
- Grupos de trabalho de controle técnico.
- Revisões intermediárias de projetos.
- Questionários, entrevistas e cenários operacionais obtidos a partir dos usuários finais.
- *Walkthroughs* operacionais e análise de tarefas do usuário final.
- Protótipos e modelos.
- *Brainstorming*.
- Desdobramento da Função Qualidade (*Quality Function Deployment – QFD*).
- Pesquisas de mercado.
- Beta teste.
- Extração de informações a partir de fontes, tais como documentos, padrões ou especificações.
- Observações sobre produtos, ambientes e padrões de *workflows* existentes.
- Casos de uso.
- Análise de casos de negócio (*business case*).
- Engenharia reversa (para produtos legados).
- Análises de satisfação do cliente.

Exemplos de fontes de requisitos que podem deixar de ser identificadas pelo cliente:

- Políticas de negócio.
- Padrões.
- Requisitos de infraestrutura (por exemplo: infraestrutura para laboratórios, testes e TI, e outras instalações).
- Tecnologia.
- Produtos ou componentes de produto legados (componentes de produto para reuso).

Subpráticas

1. Envolver as partes interessadas relevantes utilizando métodos para levantamento de necessidades, expectativas, restrições e interfaces externas.

SP 1.2 Desenvolver Requisitos de Cliente

Transformar as necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas em requisitos de cliente.

Ao documentar o conjunto identificado de requisitos do cliente, as diversas entradas provenientes das partes interessadas relevantes devem ser consolidadas, as informações faltantes devem ser obtidas e os conflitos devem ser resolvidos. Os requisitos do cliente podem incluir necessidades, expectativas e restrições em relação à verificação e à validação.

O conjunto de requisitos para o projeto pode ser fornecido pelo cliente ou pode resultar de atividades de um projeto anterior. Em ambos os casos, os requisitos de cliente podem divergir das necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas relevantes, sendo necessária uma adequada resolução dos conflitos antes que sejam transformados no conjunto de requisitos de clientes aceitos/identificados.

Recomenda-se que os representantes das partes interessadas relevantes, em todas as fases do ciclo de vida do produto, incluam tanto as funções de negócio como as funções técnicas. Assim, os conceitos para todos os processos do ciclo de vida relacionados ao produto são levados em consideração em paralelo com os conceitos para os produtos. Os requisitos do cliente são resultados de decisões substanciadas sobre os efeitos técnicos e de negócio sobre os requisitos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Requisitos do cliente.
2. Restrições de cliente quanto à realização de verificações.
3. Restrições de cliente quanto à realização de validações.

Subpráticas

1. Traduzir as necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas em requisitos de cliente documentados.
2. Definir restrições para verificação e validação.

SG 2 Desenvolver Requisitos de Produto

Os requisitos de cliente são refinados e detalhados para desenvolver os requisitos de produto e de componente de produto.

Os requisitos de cliente são analisados em conjunto com o desenvolvimento do conceito operacional para derivar conjuntos de requisitos mais detalhados e precisos denominados “requisitos de produto e de componente de produto”. Os requisitos de produto e de componente de produto tratam das necessidades associadas a cada fase do ciclo de vida do produto. Os requisitos derivados surgem das restrições, das considerações sobre questões críticas implícitas não declaradas explicitamente no *baseline* de requisitos do cliente e de fatores introduzidos pela arquitetura selecionada, pelo *design* e pelas considerações de negócio específicas do desenvolvedor. Os requisitos são reexaminados sucessivamente a cada detalhamento do conjunto de

requisitos e da arquitetura funcional, após o que o conceito preferido de produto é refinado.

Os requisitos são alocados a funções de produto e a componentes de produto, incluindo objetos, pessoas e processos. A rastreabilidade dos requisitos em relação a funções, objetos, testes, questões críticas, ou a outras entidades é documentada. Os requisitos e funções alocadas constituem a base para a síntese da solução técnica. À medida que os componentes internos são desenvolvidos, interfaces adicionais são definidas e requisitos de interface são estabelecidos.

Consulte a prática específica Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos da área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre como manter rastreabilidade bidirecional.

SP 2.1 Estabelecer Requisitos de Produto e de Componente de Produto

Estabelecer e manter os requisitos de produto e de componente de produto, com base nos requisitos de cliente.

Os requisitos de cliente podem ser expressos em termos próprios do cliente, não necessariamente na forma de descrições técnicas. Os requisitos de produto são a expressão desses requisitos em termos técnicos que podem ser utilizados para decisões de *design*. Um exemplo dessa tradução é encontrada na primeira “Casa da Qualidade”, do método QFD (*House of Quality Function Deployment*), que mapeia os desejos do cliente em parâmetros técnicos. Por exemplo, o requisito “uma porta que pareça maciça” pode ser mapeado em características como tamanho, peso, adequação, isolamento acústico e frequências ressonantes.

Os requisitos de produto e de componente de produto tratam da satisfação do cliente, do negócio, e dos objetivos do projeto e seus atributos associados (tais como efetividade e viabilidade econômica).

Os requisitos derivados também tratam dos requisitos de custo e desempenho de outras fases do ciclo de vida (por exemplo, produção, operação e descontinuação) com profundidade compatível com os objetivos estratégicos.

A alteração de requisitos devido a solicitações de mudança aprovadas é coberta pela função “Manter” desta prática específica, enquanto que a gestão de solicitações de mudança de requisitos é coberta pela área de processo Gestão de Requisitos.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão de mudança de requisitos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Requisitos derivados.
2. Requisitos de produto.
3. Requisitos de componente de produto.

Subpráticas

1. Desenvolver os requisitos em termos técnicos adequados para a realização do *design* de produto e de componente de produto.

Desenvolver requisitos de arquitetura levando em consideração aspectos críticos da qualidade e de desempenho de produto, que sejam necessários para a realização do *design* da arquitetura de produto.

2. Derivar requisitos resultantes das decisões de *design*.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre o desenvolvimento de soluções que geram requisitos derivados adicionais.

A seleção de uma tecnologia traz consigo requisitos adicionais. Por exemplo, a utilização de equipamentos eletrônicos requer requisitos adicionais específicos à tecnologia, tais como limites de interferência eletromagnética.

3. Estabelecer e manter relacionamentos entre os requisitos a serem considerados durante a gestão de mudanças e a alocação de requisitos.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre como manter a rastreabilidade de requisitos.

Os relacionamentos entre requisitos podem auxiliar na análise dos impactos de mudanças.

SP 2.2 **Alocar Requisitos de Componente de Produto**

Alocar os requisitos a cada componente de produto.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre alocação de requisitos a produtos e componentes de produto. Esta prática específica fornece informações para definir a alocação de requisitos, mas deve interagir com as práticas específicas da área de processo Solução Técnica para estabelecer soluções para as quais os requisitos são alocados.

Os requisitos para componentes de produto da solução definida incluem: alocação de desempenho de produto; restrições de *design*; adequação, forma e função para satisfazer aos requisitos e facilitar a produção. Nos casos em que requisitos de alto nível especificam execução cuja responsabilidade deva estar distribuída em dois ou mais componentes de produto, essa execução deve ser particionada em uma alocação para cada componente de produto na forma de um requisito derivado.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Fichas de alocação de requisitos.
2. Alocações temporárias de requisitos.
3. Restrições de *design*.
4. Requisitos derivados.

5. Relacionamento entre requisitos derivados.

Subpráticas

1. Alocar requisitos a funções.
2. Alocar requisitos a componentes de produto.
3. Alocar restrições de *design* a componentes de produto.
4. Documentar relacionamento entre requisitos alocados.

O relacionamento inclui dependências de modo que mudanças em um requisito podem afetar outros requisitos.

SP 2.3 Identificar Requisitos de Interface

Identificar requisitos de interface.

As interfaces entre funções (ou entre objetos) são identificadas. Interfaces funcionais podem direcionar o desenvolvimento de soluções alternativas descritas na área de processo Solução Técnica.

Consulte a área de processo Integração de Produto para mais informações sobre a gestão de interfaces e a integração de produtos e de seus componentes.

Definem-se os requisitos de interface (identificados na arquitetura do produto) entre produtos ou componentes de produto. Eles são controlados durante a integração do produto e dos componentes de produto e constituem uma parte integrante da definição da arquitetura.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Requisitos de interface.

Subpráticas

1. Identificar as interfaces externas e internas do produto (isto é, entre partições funcionais ou objetos).

À medida que o *design* evolui, a arquitetura de produto é alterada pelos processos de solução técnica, criando novas interfaces entre componentes de produto e componentes externos ao produto.

Recomenda-se que também sejam identificadas as interfaces com processos do ciclo de vida relacionados ao produto.

Exemplos dessas interfaces incluem interfaces com equipamentos de teste, sistemas de transporte, sistemas de suporte e infraestruturas de manufatura.

2. Desenvolver requisitos para as interfaces identificadas.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre geração de novas interfaces durante o processo de design.

Os requisitos para as interfaces são definidos em termos de aspectos como origem, destino, estímulo, características de dados para software, e características elétricas e mecânicas para hardware.

SG 3 **Analisar e Validar Requisitos**

Os requisitos são analisados e validados, e uma definição das funcionalidades requeridas é desenvolvida.

As práticas específicas da meta específica Analisar e Validar Requisitos apoiam o desenvolvimento dos requisitos tanto na meta específica Desenvolver Requisitos de Cliente como na meta específica Desenvolver Requisitos de Produto. As práticas específicas associadas a esta meta específica tratam a análise e validação dos requisitos do usuário em relação ao ambiente pretendido.

São realizadas análises para determinar o impacto que o ambiente operacional pretendido exerce na capacidade de satisfazer às necessidades, expectativas, restrições e interfaces das partes interessadas. Dependendo do contexto do produto, deve-se considerar aspectos como viabilidade econômica, necessidades de missão, restrições de custo, tamanho do mercado potencial e estratégia de aquisição. Uma definição da funcionalidade requerida também é estabelecida. Todos os modos de uso especificados para o produto são considerados e uma análise cronológica é realizada para estabelecer a sequência crítica de funções no tempo.

O objetivo da análise é determinar possíveis requisitos para os conceitos de produto que satisfaçam às necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas e, então, traduzir esses conceitos em requisitos. Paralelamente a essas atividades, os parâmetros a serem utilizados para avaliar a efetividade do produto são determinados com base nas contribuições do cliente e nos conceitos preliminares do produto.

Os requisitos são validados para aumentar a probabilidade de que o produto resultante funcione conforme pretendido no ambiente de uso.

SP 3.1 Estabelecer Conceitos Operacionais e Cenários

Estabelecer e manter conceitos operacionais e cenários associados.

Um cenário é geralmente uma sequência de eventos que podem ocorrer no uso do produto e é utilizado para tornar explícita alguma necessidade das partes interessadas. Por outro lado, um conceito operacional para um produto geralmente depende tanto da solução de *design* quanto do cenário. Por exemplo, o conceito operacional para um produto de comunicação via satélite é muito diferente do conceito operacional para um produto de telefonia fixa. Como usualmente soluções alternativas não estão definidas no momento da preparação dos conceitos operacionais iniciais, soluções conceituais são desenvolvidas para uso na análise dos requisitos. Os conceitos operacionais são refinados à medida que decisões de solução são tomadas e requisitos detalhados são desenvolvidos.

Da mesma forma que uma decisão de *design* para um produto pode se tornar um requisito para os componentes de produto, o conceito

operacional pode se tornar cenário (requisitos) para componentes de produto. Os conceitos operacionais e os cenários são aprimorados para facilitar a seleção das soluções de componentes de produto que, quando implementadas, irão satisfazer ao uso pretendido do produto. Os conceitos operacionais e os cenários documentam a interação dos componentes de produto com ambiente, com usuários e com outros componentes de produto, independentemente da disciplina de Engenharia. Recomenda-se que eles sejam documentados para todos os modos e estados das operações, desde a implantação do produto até sua descontinuação, passando pela entrega, suporte (incluindo manutenção e sustentação) e treinamento.

Os cenários podem incluir sequências operacionais, desde que elas representem mais os requisitos do cliente do que os conceitos operacionais.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Conceito operacional.
2. Conceitos de instalação, operação, manutenção e suporte do produto ou do componente de produto.
3. Conceitos de descontinuação.
4. Casos de uso.
5. Cenários cronológicos.
6. Requisitos novos.

Subpráticas

1. Desenvolver conceitos e cenários operacionais que incluam funcionalidade, desempenho, manutenção, suporte e descontinuação, quando apropriado.

Identificar e desenvolver cenários compatíveis com o nível de detalhe das necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas, nos quais se espera que opere o produto ou componente de produto proposto.

2. Definir o ambiente no qual o produto ou o componente de produto irá operar, incluindo fronteiras e restrições.
3. Revisar os conceitos e cenários operacionais para refinar requisitos e descobrir novos requisitos.

O desenvolvimento de conceitos e cenários operacionais é um processo iterativo. Recomenda-se que as revisões sejam realizadas periodicamente para assegurar que eles satisfaçam aos requisitos. As revisões podem ser na forma de um *walkthrough*.

4. À medida que o produto e os componentes de produto são selecionados, desenvolver um conceito operacional detalhado, que defina as interações entre produto, usuário final e ambiente, e que satisfaça às necessidades operacionais, de manutenção, de suporte e de descontinuação.

SP 3.2 Estabelecer uma Definição da Funcionalidade Requerida

Estabelecer e manter uma definição da funcionalidade requerida.

A definição de funcionalidade, também denominada “análise funcional”, é a descrição do que se pretende que o produto faça. A definição de funcionalidades pode incluir ações, sequências, entradas, saídas ou outras informações que explicam a maneira que o produto será utilizado.

Análise funcional não é a mesma coisa que análise estruturada em desenvolvimento de software e não pressupõe um *design* de software orientado à funcionalidade. No *design* de software orientado a objeto, ela está relacionada com o que são denominados “serviços” ou “métodos”. A definição de funções, seus agrupamentos lógicos e suas associações com requisitos é denominada “arquitetura funcional”. (Veja a definição de “arquitetura funcional” no Glossário).

Produtos de Trabalho Típicos

1. Arquitetura funcional.
2. Diagramas de atividade e casos de uso.
3. Análise orientada a objeto com serviços ou métodos identificados.

Subpráticas

1. Analisar e quantificar as funcionalidades requeridas pelos usuários finais.
2. Analisar os requisitos para identificar as partições lógicas ou funcionais (por exemplo, subfunções).
3. Particionar os requisitos em grupos, com base nos critérios estabelecidos (por exemplo, funcionalidades similares, desempenho ou acoplamento), para dar foco e auxiliar a análise de requisitos.
4. Levantar em consideração a sequência das funções críticas no tempo, tanto no início quanto durante o desenvolvimento dos componentes de produto.
5. Alocar os requisitos do cliente a partições funcionais, objetos, pessoas ou a elementos de suporte para apoiar a síntese de soluções.
6. Alocar requisitos funcionais e de desempenho às funções e subfunções.

SP 3.3 Analisar Requisitos

Analisar os requisitos para assegurar que são necessários e suficientes.

Com base nos conceitos operacionais e cenários, os requisitos são analisados para um determinado nível da hierarquia do produto visando determinar se eles são necessários e suficientes para satisfazer aos objetivos dos níveis superiores da hierarquia do produto. Uma vez analisados, os requisitos constituem uma base mais detalhada e precisa para os requisitos de nível mais baixo na hierarquia do produto.

À medida que os requisitos são definidos, seu relacionamento com os requisitos e com as funcionalidades definidas nos níveis mais altos deve ser compreendido. Uma das possíveis ações consiste na determinação de quais principais requisitos serão utilizados para acompanhar o progresso. Por exemplo, o peso de um produto ou tamanho de um produto de software podem ser monitorados ao longo do desenvolvimento em função de seus riscos.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre métodos de verificação que podem ser utilizados para dar suporte a essa análise.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de defeito de requisitos.
2. Mudanças de requisitos propostas para tratar defeitos.
3. Requisitos principais.
4. Medidas de desempenho técnico.

Subpráticas

1. Analisar necessidades, expectativas, restrições e interfaces externas das partes interessadas para organizá-los em assuntos relacionados e solucionar conflitos.
2. Analisar requisitos para determinar se eles satisfazem aos objetivos dos requisitos de nível mais alto.
3. Analisar requisitos para assegurar que eles sejam completos, factíveis, implementáveis e verificáveis.

Enquanto o *design* determina a viabilidade de uma solução em particular, esta subprática visa conhecer quais requisitos afetam a viabilidade.

4. Identificar os requisitos principais que têm uma forte influência nos custos, cronograma, funcionalidades, riscos ou desempenho.
5. Identificar medidas de desempenho técnico que serão acompanhadas durante o desenvolvimento.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre o uso de medições.

6. Analisar os conceitos operacionais e cenários para refinar necessidades, restrições e interfaces do cliente, e descobrir novos requisitos.

Essa análise pode resultar em conceitos operacionais e cenários mais detalhados, além de permitir derivar novos requisitos.

SP 3.4 Analisar Requisitos Visando ao Balanceamento

Analisar os requisitos para balancear as necessidades e as restrições das partes interessadas.

As necessidades e restrições das partes interessadas podem tratar custo, prazo, desempenho, funcionalidade, componentes reusáveis, manutenibilidade ou risco.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Análise de riscos relacionados a requisitos.

Subpráticas

1. Utilizar modelos, simulações e prototipação de uso comprovado para analisar o balanceamento entre necessidades e restrições das partes interessadas.

Os resultados das análises podem ser utilizados para reduzir os custos do produto e o risco de seu desenvolvimento.

2. Realizar uma análise dos riscos relacionados aos requisitos e à arquitetura funcional.

Consulte área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre realização de uma avaliação de riscos nos requisitos do cliente, requisitos de produto e na arquitetura funcional.

3. Examinar os conceitos de ciclo de vida do produto para identificar impactos dos requisitos nos riscos.

SP 3.5 Validar Requisitos

Validar os requisitos para assegurar que o produto resultante irá funcionar como pretendido no ambiente do usuário.

A validação de requisitos é realizada com os usuários finais no início do desenvolvimento para assegurar que os requisitos sejam capazes de servir de base para um desenvolvimento que resulte em uma validação final bem-sucedida. Recomenda-se que essa atividade esteja integrada com as atividades de gestão de riscos. As organizações maduras geralmente realizam a validação de requisitos de uma maneira mais sofisticada, utilizando várias técnicas e incorporando outras necessidades e expectativas das partes interessadas na validação.

Exemplos de técnicas para validar requisitos:

- Análises.
- Simulações.
- Prototipação.
- Demonstrações.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Registros de métodos e de resultados de análises.

Subpráticas

1. Analisar os requisitos para determinar o risco de o produto resultante não funcionar adequadamente em seu ambiente de uso pretendido.

2. Explorar a adequação e completude dos requisitos por meio do desenvolvimento de representações do produto (por exemplo: protótipos, simulações, modelos, cenários e *storyboards*) e da obtenção de *feedback* das partes interessadas relevantes a respeito dessas representações.

Consulte a área de processo Validação para mais informações sobre preparação e execução de validação de produtos e componentes de produto.

3. Avaliar o *design* à medida que ele avança no contexto do ambiente de validação dos requisitos para identificar questões críticas de validação e explicitar necessidades e requisitos do cliente não declarados.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de desenvolvimento de requisitos, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de desenvolvimento de requisitos.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas organizacionais em relação à coleta das necessidades das partes interessadas, ao desenvolvimento

dos requisitos do produto e dos componentes de produto, à análise e validação desses requisitos.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de desenvolvimento de requisitos.

Orientações para aplicação:

O plano para a execução do processo de desenvolvimento de requisitos pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de desenvolvimento de requisitos, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Podem ser necessários conhecimento e habilidades especiais no domínio de aplicação, em métodos de levantamento das necessidades das partes interessadas e métodos e ferramentas para especificar e analisar requisitos de cliente, de produto e de componentes de produto.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas de especificação de requisitos.
- Simuladores e ferramentas de modelagem.
- Ferramentas de prototipação.
- Ferramentas para definição e gestão de cenários.
- Ferramentas de acompanhamento de requisitos.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de desenvolvimento de requisitos, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de desenvolvimento de requisitos conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Domínio de aplicação.
- Definição e análise de requisitos.
- Levantamento de requisitos.

- Especificação e modelagem de requisitos.
- Acompanhamento de requisitos.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de desenvolvimento de requisitos sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Requisitos do cliente.
- Arquitetura funcional.
- Requisitos de produto e de componente de produto.
- Requisitos de interface.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de desenvolvimento de requisitos conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Selecionar as partes interessadas relevantes dentre os clientes, usuários finais, desenvolvedores, produtores, testadores, fornecedores, pessoal de *marketing*, pessoal de manutenção, pessoal responsável pela descontinuação e outros que podem ser afetados, ou afetar, tanto o produto como o processo.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Revisão da adequação dos requisitos com relação à satisfação de necessidades, expectativas, restrições e interfaces.
- Estabelecimento de conceitos operacionais e cenários.
- Avaliação da adequação dos requisitos.
- Estabelecimento dos requisitos do produto e dos componentes de produto.
- Avaliação de custos, prazo e riscos associados ao produto.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de desenvolvimento de requisitos em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Custos, prazos e esforço de retrabalho.
- Densidade de defeito em especificações de requisitos.
- Cronograma das atividades para desenvolver um conjunto de requisitos.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de desenvolvimento de requisitos em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Coleta das necessidades das partes interessadas.
- Formulação dos requisitos do produto e dos componentes do produto.
- Análise e validação do produto e dos componentes do produto.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Requisitos de produto.
- Requisitos de componente de produto.
- Requisitos de interface.
- Arquitetura funcional.

GP 2.10 Revisar Status com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de desenvolvimento de requisitos com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para desenvolvimento de requisitos.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de desenvolvimento de requisitos, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Lista dos requisitos de um produto que são considerados ambíguos.
- Número de requisitos introduzidos em cada fase do ciclo de vida do projeto.
- Lições aprendidas a partir do processo de alocação de requisitos.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de desenvolvimento de requisitos, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de desenvolvimento de requisitos de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de desenvolvimento de requisitos para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de desenvolvimento de requisitos.

GESTÃO DE REQUISITOS

Uma Área de Processo de Engenharia do Nível de Maturidade 2

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Gestão de Requisitos (REQM) é fornecer subsídios para gerenciar os requisitos dos produtos e componentes de produto do projeto e identificar inconsistências entre esses requisitos e os planos e produtos de trabalho do projeto.

Notas Introdutórias

Os processos para gestão de requisitos gerenciam todos os requisitos recebidos ou gerados pelo projeto, incluindo os requisitos técnicos e os não técnicos assim como aqueles requisitos impostos ao projeto pela organização. Em particular, se a área de processo Desenvolvimento de Requisitos está implementada, seus processos geram requisitos de produto e de componentes de produto que também são gerenciados pelos processos para gestão de requisitos. Em todas as áreas de processo, os termos “produto” e “componente de produto” também se referem a serviços e seus componentes. Quando as áreas de processo Gestão de Requisitos, Desenvolvimento de Requisitos e Solução Técnica estão todas implementadas, seus processos podem estar fortemente interligados e serem executados concorrentemente.

O projeto adota medidas adequadas para assegurar que o conjunto acordado de requisitos é gerenciado para apoiar as necessidades de planejamento e execução do projeto. Quando um projeto recebe requisitos de um provedor de requisitos aprovado, os requisitos são revisados com ele para tratar questões críticas e prevenir mal-entendidos antes que os requisitos sejam incorporados aos planos do projeto. Uma vez que o provedor de requisitos e o responsável pelo recebimento de requisitos entrem em acordo, é obtido o comprometimento dos participantes do projeto com os requisitos. O projeto então gerencia mudanças nos requisitos à medida que eles evoluem e identifica quaisquer inconsistências que ocorram entre os planos, produtos de trabalho e requisitos.

Parte da gestão de requisitos consiste da documentação de mudanças de requisitos e de sua motivação, mantendo rastreabilidade bidirecional entre os requisitos originais e todos os requisitos de produto e de componentes de produto. (Veja a definição de “rastreabilidade bidirecional” no Glossário).

Todos os projetos de desenvolvimento possuem requisitos. No caso de um projeto que está focado em atividades de manutenção, as mudanças no produto ou nos componentes de produto baseiam-se nas mudanças de requisitos, de *design* ou de implementação existentes. Eventuais mudanças de requisitos podem ser documentadas pelo cliente ou usuário

na forma de solicitações de mudança, ou podem ser consideradas como novos requisitos gerados pelo processo de desenvolvimento de requisitos. Independentemente de sua fonte ou forma, as atividades de manutenção que resultam de mudanças de requisitos devem ser gerenciadas adequadamente.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre a transformação das necessidades das partes interessadas em requisitos de produto e sobre a decisão de como alocar ou distribuir os requisitos entre os componentes de produto.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre a transformação de requisitos em soluções técnicas.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre como os planos de projeto refletem os requisitos e como são atualizados quando os requisitos são alterados.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre baselines e controle de mudanças na documentação de configuração para requisitos.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre acompanhamento e controle de atividades e produtos de trabalho com base nos requisitos e sobre implementação de ações corretivas.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre identificação e tratamento de riscos associados aos requisitos.

Relação de Metas e Práticas Específicas

SG 1 Gerenciar Requisitos

- SP 1.1 Obter Entendimento dos Requisitos
- SP 1.2 Obter Comprometimento com os Requisitos
- SP 1.3 Gerenciar Mudanças nos Requisitos
- SP 1.4 Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos
- SP 1.5 Identificar Inconsistências entre Produtos de Trabalho, Planos de Projeto e Requisitos

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Gerenciar Requisitos

Os requisitos são gerenciados e as inconsistências são identificadas em relação aos planos de projeto e produtos de trabalho.

O projeto mantém um conjunto de requisitos aprovado e atualizado durante a vida do projeto, executando as seguintes atividades:

- Gerenciar todas as mudanças de requisitos.
- Manter relacionamentos entre requisitos, planos de projeto e produtos de trabalho.

- Identificar inconsistências entre requisitos, planos de projeto e produtos de trabalho.
- Implementar ações corretivas.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre determinação da viabilidade dos requisitos.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre como assegurar que os requisitos reflitam as necessidades e expectativas do cliente.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre implementação de ações corretivas.

SP 1.1 Obter Entendimento dos Requisitos

Trabalhar com os provedores de requisitos para obter um melhor entendimento do significado dos requisitos.

À medida que o projeto avança e os requisitos são refinados, todas as atividades ou disciplinas recebem requisitos. Para evitar morosidade com os requisitos, critérios são estabelecidos para definir canais adequados ou fontes oficiais que serão responsáveis pelo fornecimento dos requisitos. Como parte das atividades de recebimento de requisitos são realizadas análises com os provedores de requisitos para assegurar a obtenção de um entendimento adequado e compartilhado sobre o significado dos requisitos. O resultado desta análise e da obtenção de um entendimento é o conjunto de requisitos acordado.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Listas de critérios para identificar adequadamente os provedores de requisitos.
2. Critérios para avaliação e aceitação dos requisitos.
3. Resultados das análises em relação aos critérios.
4. Conjunto de requisitos acordados.

Subpráticas

1. Estabelecer critérios para identificar adequadamente os provedores de requisitos.
2. Estabelecer critérios objetivos para avaliação e aceitação de requisitos.

A falta de critérios de avaliação e aceitação frequentemente resulta em verificação inadequada, retrabalho dispendioso ou rejeição do cliente.

Exemplos de critérios de avaliação e aceitação:

- Clareza e correção.
- Completude.
- Compatibilidade com os outros requisitos.
- Identificação unívoca.
- Adequação para implementação.
- Verificabilidade e testabilidade.
- Rastreabilidade.

3. Analisar os requisitos para assegurar satisfação dos critérios definidos.
4. Buscar o entendimento dos requisitos com os provedores de requisitos de forma que os participantes do projeto possam se comprometer com eles.

SP 1.2 Obter Comprometimento com os Requisitos

Obter comprometimento dos participantes do projeto com os requisitos.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento dos compromissos estabelecidos.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, os participantes do projeto são as equipes integradas e seus respectivos membros. O comprometimento com os requisitos associados à interação com outras equipes integradas é tão importante para cada equipe integrada quanto o comprometimento com os requisitos do produto e com outros requisitos do projeto.

Enquanto a prática específica anterior tratou do entendimento com os provedores de requisitos, esta prática específica trata dos acordos e dos compromissos entre aqueles que têm que realizar as atividades necessárias para implementar os requisitos. Os requisitos evoluem ao longo do projeto, conforme descrito nas práticas específicas das áreas de processo Desenvolvimento de Requisitos e Solução Técnica. À medida que os requisitos evoluem, esta prática específica assegura que os participantes do projeto estejam comprometidos com os requisitos aprovados e com as mudanças resultantes em planos de projeto, atividades e produtos de trabalho.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Análise de impacto dos requisitos.
2. Acordos documentados sobre os requisitos e suas mudanças.

Subpráticas

1. Analisar o impacto dos requisitos nos compromissos existentes.

Recomenda-se que o impacto nos participantes do projeto seja avaliado quando os requisitos mudam ou no início de um novo requisito.

2. Negociar e registrar compromissos.

Recomenda-se que mudanças em compromissos existentes sejam negociadas antes dos participantes do projeto se comprometerem com o requisito ou com a mudança do requisito.

SP 1.3 Gerenciar Mudanças nos Requisitos

Gerenciar mudanças nos requisitos à medida que evoluem durante o projeto.

Consulte a área de processo Gestão de Configuração para mais informações sobre a manutenção e o controle do baseline de requisitos e a disponibilização para o projeto dos requisitos e de dados sobre suas mudanças.

Durante o projeto, os requisitos mudam por diversas razões. À medida que as necessidades mudam e que o trabalho prossegue, podem ser incluídos novos requisitos e mudanças podem ocorrer em requisitos existentes. É essencial gerenciar essas inclusões e mudanças de maneira eficiente e eficaz. Para analisar de forma efetiva o impacto das mudanças, é necessário que a origem de cada requisito seja conhecida e que a linha de raciocínio utilizada nas mudanças sejam documentadas. Além disso, o gerente de projeto pode monitorar medidas sobre a volatilidade de requisitos para avaliar se é necessário alterar os controles ou introduzir novos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. *Status* dos requisitos.
2. Banco de dados dos requisitos.
3. Banco de dados das decisões sobre requisitos.

Subpráticas

1. Documentar todos os requisitos do projeto e suas mudanças.
2. Manter um histórico das mudanças de requisitos e da linha de raciocínio utilizada.

A manutenção de um histórico de mudanças ajuda a rastrear a volatilidade dos requisitos.

3. Avaliar o impacto das mudanças de requisitos do ponto de vista das partes interessadas relevantes.
4. Tornar disponíveis para o projeto os requisitos e dados de suas mudanças.

SP 1.4 Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos

Manter a rastreabilidade bidirecional dos requisitos e produtos de trabalho.

A intenção desta prática é manter a rastreabilidade bidirecional dos requisitos para cada nível de decomposição do produto. (Veja a definição de "rastreabilidade bidirecional" no Glossário). Quando os requisitos são bem gerenciados, a rastreabilidade pode ser estabelecida desde a origem do requisito até o seu detalhamento de menor nível, e vice-versa. A rastreabilidade bidirecional ajuda a assegurar que todos os requisitos de origem foram tratados e que todos os requisitos detalhados podem ser rastreados até um requisito de origem válido.

A rastreabilidade também pode envolver relacionamentos com outras entidades, tais como produtos de trabalho finais e intermediários, mudanças nas documentações de *design*, planos de teste etc. A rastreabilidade pode cobrir relacionamentos horizontais, tais como aqueles entre interfaces, bem como os relacionamentos verticais. A rastreabilidade é especialmente importante na avaliação do impacto de mudanças de requisitos nas atividades do projeto e nos produtos de trabalho.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Matriz de rastreabilidade de requisitos.
2. Sistema de rastreamento de requisitos.

Subpráticas

1. Manter a rastreabilidade dos requisitos para assegurar que a origem dos requisitos detalhados (derivados) esteja documentada.
2. Manter a rastreabilidade de um requisito com seus requisitos detalhados e com sua alocação a funções, interfaces, pessoas, processos e produtos de trabalho.
3. Gerar a matriz de rastreabilidade de requisitos.

SP 1.5 Identificar Inconsistências entre Produtos de Trabalho, Planos de Projeto e Requisitos

Identificar inconsistências entre os planos de projeto, produtos de trabalho e requisitos.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento e controle dos planos de projeto e dos produtos de trabalho, visando manter sua compatibilidade com os requisitos e implementar ações corretivas conforme necessário.

Esta prática específica procura inconsistências entre requisitos, planos de projeto e produtos de trabalho e inicia ações corretivas para corrigi-los.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Documentação das inconsistências, incluindo origens, condições e linha de raciocínio utilizada.

2. Ações corretivas.

Subpráticas

1. Revisar os planos de projeto, atividades e produtos de trabalho, visando à sua compatibilidade com os requisitos e com as mudanças neles realizadas.
2. Identificar a origem e a razão das inconsistências.
3. Identificar mudanças a serem implementadas nos planos e produtos de trabalho como resultado de mudanças no *baseline* de requisitos.
4. Iniciar as ações corretivas.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua	
GG 1	Satisfazer Metas Específicas
	<i>O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.</i>
	GP 1.1 Executar Práticas Específicas
	<i>Executar as práticas específicas do processo de gestão de requisitos, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.</i>

GG 2 **Institucionalizar um Processo Gerenciado**

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 **Estabelecer uma Política Organizacional**

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de gestão de requisitos.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à gestão de requisitos e identifica inconsistências entre os requisitos, os planos de projeto e os produtos de trabalho.

GP 2.2 **Planejar o Processo**

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de gestão de requisitos.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de gestão de requisitos pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de gestão de requisitos, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas de acompanhamento de requisitos.
- Ferramentas para rastreabilidade.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de gestão de requisitos, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de gestão de requisitos conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Domínio de aplicação.
- Definição, análise, revisão e gestão de requisitos.
- Ferramenta para gestão de requisitos.
- Gestão de configuração.
- Negociação e resolução de conflitos.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de gestão de requisitos sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Requisitos.
- Matriz de rastreabilidade de requisitos.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de gestão de requisitos conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Selecionar as partes interessadas relevantes dentre os clientes, usuários finais, desenvolvedores, produtores, testadores, fornecedores, pessoal de *marketing*, pessoal de manutenção, pessoal responsável pela

descontinuação e outros que podem ser afetados, ou afetar, tanto o produto como o processo.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Resolução de questões críticas no entendimento dos requisitos.
- Análise do impacto de mudanças de requisitos.
- Divulgação da situação da rastreabilidade bidirecional.
- Identificação de inconsistências entre planos de projeto, produtos de trabalho e requisitos.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de gestão de requisitos em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Volatilidade dos requisitos (percentual de requisitos alterados).
- Cronograma para coordenação de requisitos.
- Cronograma para análise de uma proposta de mudança de requisito.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de gestão de requisitos em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Gestão de requisitos.
- Identificação de inconsistências entre planos de projeto, produtos de trabalho e requisitos.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Requisitos.
- Matriz de rastreabilidade de requisitos.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de gestão de requisitos com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Orientações para aplicação:

As mudanças propostas para os compromissos externos à organização são revisadas com a gerência de nível superior para assegurar que todos os compromissos possam ser cumpridos.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 e suas práticas não se aplicam na classificação do nível de maturidade 2, mas se aplicam na classificação do nível de maturidade 3 e superiores.

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para gestão de requisitos.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de gestão de requisitos, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Matriz de rastreabilidade de requisitos.
- Número de mudanças de requisitos sem previsão de recursos financeiros após o fechamento do *baseline*.
- Lições aprendidas ao resolver requisitos ambíguos.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de gestão de requisitos, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de gestão de requisitos de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de gestão de requisitos para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de gestão de requisitos.

GESTÃO DE RISCOS

Uma Área de Processo de Gestão de Projeto do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Gestão de Riscos (RSKM) é fornecer subsídios para identificar potenciais problemas antes que ocorram, de forma que atividades de tratamento de riscos possam ser planejadas e colocadas em prática quando necessário (ao longo da vida do produto ou do projeto) para mitigar impactos indesejáveis que comprometam a realização dos objetivos.

Notas Introdutórias

Gestão de riscos é um processo contínuo de antecipação de problemas, sendo uma parte importante da gestão que é aplicada durante toda a vida do projeto para antecipar e mitigar, de forma efetiva, os riscos com impactos críticos no projeto.

Uma gestão de riscos efetiva inclui a identificação abrangente e antecipada de riscos por meio da colaboração e do envolvimento das partes interessadas relevantes, conforme descrito no plano de envolvimento de partes interessadas relevantes tratado pela área de processo Planejamento de Projeto. É necessária uma forte liderança sobre todas as partes interessadas relevantes para se estabelecer um ambiente onde o levantamento e a discussão dos riscos ocorram de forma livre e aberta.

A gestão de riscos deve considerar fontes de riscos internas e externas para custo, prazo e desempenho, dentre outros. A detecção abrangente e antecipada de riscos é importante porque geralmente é mais fácil, menos dispendioso e menos prejudicial realizar mudanças e correções durante as fases iniciais do projeto do que nas fases posteriores.

A gestão de riscos pode ser dividida em três partes: definição de uma estratégia para gestão de riscos; identificação e análise de riscos; e tratamento de riscos identificados, incluindo a implementação de planos de mitigação de riscos quando necessário.

Como descrito nas áreas de processo Planejamento de Projeto e Monitoramento e Controle de Projeto, as organizações podem, inicialmente, concentrar-se simplesmente na identificação de riscos visando conhecê-los e tratá-los de forma reativa, à medida que forem ocorrendo. A área de processo Gestão de Riscos descreve uma evolução dessas práticas específicas para planejamento, antecipação e mitigação sistemática de riscos, visando minimizar proativamente seus impactos no projeto.

Embora a ênfase principal da área de processo Gestão de Riscos seja no projeto, os conceitos também podem ser aplicados para gerenciar riscos da organização.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre identificação de riscos de projeto e planejamento de envolvimento de partes interessadas relevantes.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento de riscos de projeto.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre o uso de um processo de avaliação formal na avaliação de alternativas para seleção e mitigação de riscos identificados.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Preparar-se para Gestão de Riscos
 - SP 1.1 Determinar Fontes e Categorias de Riscos
 - SP 1.2 Definir Parâmetros para Riscos
 - SP 1.3 Estabelecer uma Estratégia para Gestão de Riscos
- SG 2 Identificar e Analisar Riscos
 - SP 2.1 Identificar Riscos
 - SP 2.2 Avaliar, Categorizar e Priorizar Riscos
- SG 3 Mitigar Riscos
 - SP 3.1 Elaborar Planos de Mitigação de Riscos
 - SP 3.2 Executar Planos de Mitigação de Riscos

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Preparar-se para Gestão de Riscos

A preparação para gestão de riscos é realizada.

A preparação é realizada estabelecendo e mantendo uma estratégia para identificação, análise e mitigação de riscos. Isso geralmente é documentado em um plano de gestão de riscos. A estratégia para gestão de riscos estabelece as ações específicas e a abordagem de gestão utilizada para aplicar e controlar o programa de gestão de riscos. Isso inclui a identificação de fontes de riscos, o esquema utilizado para categorizá-los e os parâmetros utilizados para avaliar, limitar e controlar os riscos, visando a um tratamento eficaz.

SP 1.1 Determinar Fontes e Categorias de Riscos

Determinar as fontes e as categorias de riscos.

A identificação das fontes de riscos fornece uma base para examinar, de forma sistemática, situações de mudanças ao longo do tempo, com intuito de descobrir circunstâncias que possam impactar a capacidade do projeto de alcançar seus objetivos. As fontes de riscos são tanto internas quanto externas ao projeto. À medida que o projeto é realizado, fontes adicionais de riscos podem ser identificadas. O estabelecimento de categorias de

riscos fornece um mecanismo para coletá-los e organizá-los, bem como assegurar um exame detalhado e adequado e uma atenção gerencial sobre os riscos que podem ter consequências mais sérias na satisfação dos objetivos do projeto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Listas de fontes de riscos (externas e internas).
2. Lista de categorias de riscos.

Subpráticas

1. Determinar fontes de riscos.

Fontes de riscos são os principais causadores de riscos em um projeto ou organização. Existem muitas fontes de riscos, tanto internas quanto externas a um projeto. As fontes de riscos identificam áreas comuns onde os riscos podem ser originados. Fontes de riscos internas e externas geralmente incluem:

- Requisitos vagos.
- Trabalho inédito — estimativas não disponíveis.
- *Design* não factível.
- Tecnologia não disponível.
- Estimativas não realistas de prazo ou de alocação.
- Composição inadequada de equipe e de suas habilidades.
- Questões críticas de custo ou orçamento.
- Subcontratado com capacidade indefinida ou inadequada.
- Fornecedor com capacidade indefinida ou inadequada.
- Comunicação inadequada com clientes (atuais ou potenciais) ou com seus representantes.
- Interrupção das operações.

Frequentemente, muitas dessas fontes de riscos são aceitas sem planejamento adequado. A identificação antecipada das fontes de riscos internas e externas pode levar à identificação antecipada de riscos. Assim, planos de mitigação de riscos podem ser implementados mais cedo no projeto para prevenir a ocorrência de riscos ou para reduzir suas consequências.

2. Determinar categorias de riscos.

As categorias de riscos são como "compartimentos" para coleta e organização dos riscos identificados. Um dos motivos para identificar categorias de riscos é facilitar a futura consolidação das atividades nos planos de mitigação de riscos.

Os seguintes fatores podem ser considerados ao determinar as categorias de riscos:

- Fases do modelo de ciclo de vida do projeto (por exemplo: requisitos, *design*, manufatura, teste e avaliação, entrega e descontinuação)
- Tipos de processos utilizados.
- Tipos de produtos utilizados.
- Riscos associados à gestão de programas (por exemplo: riscos relacionados com: contrato, custo/orçamento, prazo, recursos, desempenho e capacidade de fornecer suporte).

Frameworks para a determinação de fontes e de categorias de riscos podem ser baseados em taxonomias de riscos.

SP 1.2 Definir Parâmetros para Riscos

Definir os parâmetros utilizados para analisar e categorizar os riscos, e para controlar a atividade de gestão de riscos.

Parâmetros para avaliação, categorização e priorização de riscos incluem:

- Probabilidade de ocorrência do risco.
- Consequência do risco (isto é, impacto e severidade da ocorrência do risco).
- Limiares para disparar atividades de gestão.

Parâmetros para riscos fornecem critérios comuns e consistentes para comparação dos vários riscos a serem gerenciados. Sem esses parâmetros, seria muito difícil avaliar a severidade da mudança indesejável causada pelo risco, bem como priorizar as ações necessárias requeridas pelo planejamento de mitigação de riscos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Critérios para avaliação, categorização e priorização de riscos.
2. Requisitos para gestão de riscos (por exemplo, níveis de controle e aprovação, e intervalos entre as reavaliações dos riscos).

Subpráticas

1. Definir critérios consistentes para avaliar e quantificar probabilidades e níveis de severidade de riscos.

Critérios utilizados de forma consistente (por exemplo, limites de probabilidade e de níveis de severidade) permitem que os impactos de diferentes riscos sejam entendidos da mesma forma, para poderem receber o nível de investigação apropriado e para obter a merecida atenção de gestão. Ao se gerenciar riscos não similares (por exemplo, segurança pessoal *versus* poluição ambiental), é importante assegurar a consistência do resultado final (por exemplo, um alto risco de poluição ambiental é tão importante quanto um alto risco de segurança pessoal).

2. Definir limiares para cada categoria de risco.

Para cada categoria de risco, limiares podem ser estabelecidos a fim de se determinar a aceitabilidade ou não de riscos, a priorização de riscos ou os gatilhos para ações de gestão.

Exemplos de limiares:

- Limiares no nível do projeto para acionar a gerência sênior caso o custo do produto exceda 10% do custo planejado ou caso o Índice de Desempenho de Custos (*Cost Performance Index* – CPI) fique abaixo de 0,95.
- Limiares de prazo para acionar a gerência sênior caso o Índice de Desempenho de Prazo (*Schedule Performance Index* – SPI) fique abaixo de 0,95.
- Limiares de desempenho para acionar a gerência sênior caso o desempenho de itens-chave ultrapasse 125% do que havia sido estimado no *design* (por exemplo: utilização de processador ou tempo médio de resposta).

Em cada risco identificado, esses limiares podem ser refinados mais tarde, a fim de que os pontos para realizar um monitoramento mais abrangente ou para sinalizar a implementação de planos de mitigação de riscos sejam estabelecidos.

3. Definir limites para aplicação de limiares nas categorias ou entre elas.

Existem poucos limites para os quais os riscos podem ser avaliados de forma quantitativa ou qualitativa. A definição de limites (ou condições de fronteira) pode ser utilizada para ajudar a delimitar a atividade de gestão de riscos e evitar gastos excessivos de recursos. Os limites podem determinar a exclusão de uma fonte de risco de uma categoria. Esses limites também podem excluir qualquer condição que ocorra com frequência menor que um certo valor.

SP 1.3 Estabelecer uma Estratégia para Gestão de Riscos

Estabelecer e manter a estratégia a ser utilizada para gestão de riscos.

Uma estratégia para gestão de riscos inclui:

- Escopo da atividade de gestão de riscos.
- Métodos e ferramentas a serem utilizadas para identificação, análise, mitigação e monitoramento de riscos, e também para comunicação.
- Fontes de riscos específicas de projeto.
- Maneiras de organizar, categorizar, comparar e consolidar esses riscos.
- Parâmetros para se implementar ações sobre os riscos identificados, incluindo probabilidade, consequência e limiares.
- Técnicas de mitigação de risco, tais como prototipação, pilotos, simulação, *designs* alternativos ou desenvolvimento incremental.
- Definição de medidas para monitorar o *status* dos riscos.
- Intervalos de tempo entre monitoramentos ou reavaliações de riscos.

Recomenda-se que a estratégia para gestão de riscos seja direcionada por uma visão compartilhada de sucesso que descreva os resultados esperados do projeto em termos do produto a ser entregue, seu custo e sua adequação ao uso. A estratégia para gestão de riscos frequentemente é documentada em um plano de gestão de riscos da organização ou do projeto e ela é revista com as partes interessadas relevantes para promover compreensão e comprometimento.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Estratégia para gestão de riscos do projeto.

SG 2 Identificar e Analisar Riscos

Riscos são identificados e analisados para se determinar sua importância relativa.

O grau de risco afeta os recursos designados para tratar o risco identificado e a determinação do momento em que é necessária atenção gerencial.

A análise de riscos implica, primeiramente, na sua identificação a partir de fontes internas e externas identificadas e, em seguida, na avaliação de cada risco identificado para se determinar suas probabilidades e consequências. A categorização do risco, baseada nas categorias de riscos estabelecidas e nos critérios elaborados visando à estratégia para gestão de riscos, fornece as informações necessárias para o tratamento do risco. Riscos inter-relacionados podem ser agrupados visando tratamento eficiente e uso eficaz dos recursos de gestão de riscos.

SP 2.1 Identificar Riscos

Identificar e documentar os riscos.

Complemento para IPPD

Recomenda-se considerar os riscos específicos associados à condução de projetos compostos por equipes integradas, tais como riscos associados à perda de coordenação intequipes ou intraequipes.

A identificação de potenciais questões críticas, perigos, ameaças e vulnerabilidades que possam afetar negativamente o trabalho ou os planos é a base para uma sólida e bem-sucedida gestão de riscos. Deve-se identificar e descrever os riscos de forma compreensível, antes que possam ser analisados e gerenciados adequadamente. Eles são documentados em uma declaração concisa que inclui o contexto, as condições e as consequências de sua ocorrência.

A identificação de riscos deve ser uma abordagem organizada e abrangente para levantar riscos prováveis ou realistas que possam comprometer a satisfação dos objetivos. Para ser eficaz, recomenda-se que a identificação de riscos não considere todos os eventos possíveis, independentemente de quão improváveis eles possam ser. O uso das categorias e dos parâmetros definidos na estratégia para gestão de riscos, juntamente com as fontes de riscos identificadas, pode propiciar disciplina e foco apropriados para a identificação de riscos. Os riscos identificados constituem um *baseline* para que as atividades de gestão de riscos sejam iniciadas. A lista de riscos deve ser revista periodicamente para se reexaminar possíveis fontes de riscos e condições de mudança, com o objetivo de identificar fontes de riscos inexistentes ou negligenciadas conforme a última atualização realizada na estratégia para gestão de riscos.

Atividades de identificação de riscos têm o objetivo de identificar riscos e não de encontrar culpados. Os resultados da atividade de identificação de

riscos não devem ser utilizados pela gerência para avaliar o desempenho dos indivíduos.

Existem muitos métodos para identificação de riscos. Geralmente, esses métodos incluem:

- Examinar cada elemento do WBS do projeto para descobrir riscos.
- Realizar avaliação de riscos utilizando uma taxonomia de riscos.
- Entrevistar especialistas no assunto.
- Revisar as atividades de gestão de riscos em produtos similares.
- Examinar documentos ou bancos de dados de lições aprendidas.
- Examinar especificações de *design* e requisitos contratuais.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de riscos identificados, incluindo o contexto, condições e consequências da ocorrência de cada risco.

Subpráticas

1. Identificar os riscos associados a custo, prazo e desempenho.

Os riscos associados a custo, prazo e desempenho devem ser examinados em função do seu impacto nos objetivos do projeto. Alguns riscos levantados podem estar fora do escopo dos objetivos do projeto, mas são vitais para os interesses do cliente. Por exemplo, riscos associados a custos de desenvolvimento, de aquisição de produto, de produtos sobressalentes (ou para substituição) e de descontinuação de produto (ou desativação) têm implicações no *design*. O cliente pode não ter considerado o custo total do suporte ao produto em campo ou da utilização de um serviço de entrega. Recomenda-se que o cliente seja informado de tais riscos, mas talvez não seja necessário gerenciá-los ativamente. Recomenda-se também que mecanismos para se tomar essas decisões sejam examinados no nível de projeto e da organização e colocados em prática, quando apropriado, especialmente para riscos que impactem a habilidade de verificar e validar o produto.

Além dos riscos de custo identificados acima, podem existir outros riscos associados a custo, tais como aqueles relacionados a recursos financeiros, estimados e disponíveis, e a orçamentos distribuídos.

Riscos relativos a prazo podem incluir riscos associados a atividades planejadas, eventos-chave e marcos.

Riscos relativos a desempenho podem estar associados a:

- Requisitos.
- Análise e *design*.
- Aplicação de nova tecnologia.
- Tamanho físico.
- Forma.
- Peso.
- Manufatura e fabricação.

- Desempenho funcional e operação.
- Verificação.
- Validação.
- Atributos de manutenção de desempenho.

Atributos de manutenção de desempenho são as características que possibilitam a um produto ou serviço em uso manter o desempenho requerido originalmente, tais como a manutenção do desempenho de segurança física e de segurança lógica.

Existem outros riscos que não estão associados às categorias de custo, prazo ou desempenho.

Outros riscos desse tipo podem estar associados, por exemplo, a:

- Greves.
- Redução do número de fornecedores.
- Ciclo de vida de tecnologia.
- Competição.

2. Revisar elementos ambientais que podem impactar o projeto.

Riscos de um projeto que frequentemente são esquecidos compreendem aqueles supostamente fora do escopo do projeto (isto é, o projeto não controla suas ocorrências, mas pode mitigar seus impactos) tais como: mudanças políticas; falhas de telecomunicações; e questões climáticas, desastres naturais ou causados pelo homem que afetam a continuidade das operações.

3. Revisar todos os elementos da estrutura analítica de projeto (WBS) como parte da identificação de riscos para assegurar que sejam considerados todos os aspectos do trabalho a ser realizado.
4. Revisar todos os elementos do plano de projeto como parte da identificação de riscos para assegurar que sejam considerados todos os aspectos do projeto.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para mais informações sobre identificação de riscos do projeto.

5. Documentar o contexto, as condições e as potenciais consequências dos riscos.

Geralmente, os riscos são documentados em um formato padrão que contém seu contexto, suas condições e as consequências de sua ocorrência. O contexto fornece informações adicionais de tal modo que o objetivo do risco seja facilmente compreendido. Ao documentar o contexto, deve-se considerar o período de vigência do risco, suas circunstâncias ou as condições que causam preocupações, dúvidas ou incertezas.

6. Identificar as partes interessadas relevantes associadas a cada risco.

SP 2.2 Avaliar, Categorizar e Priorizar Riscos

Avaliar e categorizar cada risco identificado utilizando as categorias e os parâmetros definidos para riscos, e determinar suas prioridades relativas.

A avaliação dos riscos é necessária para atribuir importância relativa a cada risco identificado e para determinar em quais situações é importante uma atenção gerencial apropriada. Frequentemente é útil agrupar os riscos com base em seus inter-relacionamentos e levantar alternativas de tratamento para esses agrupamentos de riscos. Ao se agrupar riscos de níveis mais baixos, deve-se tomar cuidado para assegurar que riscos importantes desse agrupamento não sejam ignorados.

Às vezes, quando aplicadas conjuntamente, as atividades de avaliação, categorização e priorização de riscos são chamadas de “avaliação de riscos” ou “análise de riscos”.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de riscos, contendo uma prioridade atribuída a cada risco.

Subpráticas

1. Avaliar os riscos identificados utilizando os parâmetros definidos para riscos.

Cada risco é avaliado e valores são atribuídos de acordo com os parâmetros definidos para riscos, que podem incluir probabilidade, consequência (severidade ou impacto) e limiares. Os valores dos parâmetros atribuídos para riscos podem ser combinados visando produzir medidas adicionais, por exemplo, exposição a riscos, que podem ser utilizadas para priorizar os riscos a serem tratados.

Frequentemente, uma escala de três a cinco valores é utilizada para avaliar a probabilidade e a consequência dos riscos. A probabilidade, por exemplo, pode ser categorizada como: muito improvável, improvável, provável, muito provável e quase certo.

Exemplos de consequências:

- Baixa.
- Média.
- Alta.
- Insignificante.
- Marginal.
- Significativa.
- Crítica.
- Catastrófica.

Frequentemente são utilizados valores de probabilidade para quantificar a possibilidade de ocorrência de um risco. Geralmente, as consequências estão relacionadas a custo, prazo, impacto ambiental ou a medidas associadas ao ser

humano (por exemplo, horas de trabalho perdidas e gravidade de danos provocados).

Essa avaliação é frequentemente uma tarefa difícil e demorada. Habilidades específicas ou técnicas de grupo podem ser necessárias para se avaliar os riscos e se adquirir confiança na priorização dos mesmos. Além disso, pode ser necessário reavaliar as prioridades ao longo do tempo.

2. Categorizar e agrupar os riscos de acordo com as categorias definidas para riscos.

Os riscos são categorizados nas categorias definidas para riscos, permitindo considerá-los de acordo com a fonte, taxonomia ou componente de projeto a que estão associados. Riscos relacionados ou equivalentes podem ser agrupados visando a um tratamento mais eficiente. Os relacionamentos de causa-e-efeito entre os riscos relacionados são documentados.

3. Priorizar riscos para mitigação.

Uma prioridade relativa é determinada para cada risco com base nos parâmetros atribuídos para riscos. Recomenda-se que sejam utilizados critérios claros para determinar a prioridade dos riscos. O objetivo da priorização é determinar áreas para aplicação de recursos de mitigação dos riscos que proporcionem maior impacto positivo para o projeto.

SG 3 Mitigar Riscos

Os riscos são tratados e mitigados, quando apropriado, para reduzir impactos negativos na satisfação dos objetivos.

Os passos para tratamento de riscos incluem o levantamento de alternativas, o monitoramento de riscos e, quando limiares definidos forem ultrapassados, a execução de atividades de tratamento de riscos. Planos de mitigação de riscos são elaborados e implementados para os riscos selecionados, visando reduzir proativamente o impacto potencial de sua ocorrência. Também pode ser necessário incluir planos de contingência para tratar o impacto de riscos selecionados que possam ocorrer apesar da tentativa de mitigá-los. Os parâmetros para riscos utilizados para disparar as atividades de tratamento de riscos são definidos pela estratégia para gestão de riscos.

SP 3.1 Elaborar Planos de Mitigação de Riscos

Elaborar um plano de mitigação de riscos para os riscos mais relevantes do projeto, conforme definido pela estratégia para gestão de riscos.

Um componente crítico de um plano de mitigação de riscos é a concepção de linhas de ação alternativas, de soluções de contorno e de posições de recuo estratégico, juntamente com uma linha de ação recomendada para cada risco crítico. O plano de mitigação de riscos, para um determinado risco, inclui técnicas e métodos utilizados para evitar, reduzir e controlar tanto a probabilidade de ocorrência do risco, quanto à extensão do dano causado se o risco vier a ocorrer (às vezes chamado de “plano de contingência”), ou ambos. Os riscos são monitorados e, quando eles excedem os limiares estabelecidos, planos de mitigação de

riscos são colocados em prática para que o trabalho impactado volte a ter um nível de risco aceitável. Se o risco não puder ser mitigado, um plano de contingência pode ser colocado em prática. Normalmente, os planos de mitigação e de contingência de riscos são gerados apenas para os riscos selecionados, para os quais as consequências são consideradas altas ou inaceitáveis. Outros riscos podem ser aceitos e simplesmente monitorados.

As opções para tratamento de riscos geralmente incluem:

- Evitar riscos: mudar ou diminuir as exigências dos requisitos mantendo o atendimento às necessidades do usuário.
- Controlar riscos: executar ações para minimizar riscos.
- Transferir riscos: realocar requisitos para minimizar riscos.
- Monitorar riscos: observar e reavaliar periodicamente o risco em relação a mudanças nos parâmetros atribuídos para riscos.
- Aceitar riscos: reconhecer o risco, mas não executar ação alguma.

Frequentemente, especialmente para riscos de consequência alta, recomenda-se gerar mais de uma abordagem para tratamento de riscos.

Por exemplo, no caso de um evento que interrompa a continuidade das operações, abordagens de gestão de riscos podem incluir:

- Reservas de recurso para reagir a eventos de interrupção.
- Listas de equipamentos sobressalentes adequados para serem disponibilizados.
- Previsão de substitutos para pessoal-chave.
- Planos e resultados de teste de sistemas de resposta a emergências.
- Procedimentos de emergência divulgados.
- Listas publicadas de contatos e fontes de informação para situações de emergência.

Em muitos casos, os riscos serão aceitos ou observados. A aceitação do risco geralmente é feita quando sua consequência é considerada muito baixa para implementar uma ação de mitigação formal ou quando parece não haver uma forma viável de minimizar o risco. Quando um risco for aceito, recomenda-se que a linha de raciocínio dessa decisão seja documentada. Os riscos são observados quando existe um limiar definido objetivamente, verificável e documentado, que irá disparar um planejamento de mitigação de riscos ou um plano de contingência quando necessário. Esse limiar pode ser de desempenho, de tempo ou de exposição a risco (combinação de probabilidade e consequência).

Produtos de Trabalho Típicos

1. Opções de tratamento documentadas para cada risco identificado.
2. Planos de mitigação de riscos.
3. Planos de contingência.

4. Listas dos responsáveis pelo acompanhamento e tratamento de cada risco.

Subpráticas

1. Determinar os níveis e limiares que definem quando um risco torna-se inaceitável e quando a execução de um plano de mitigação ou de contingência deve ser disparada.

Nível de risco (obtido a partir de um modelo de risco) é uma medida que combina o grau de incerteza de se alcançar um objetivo com as consequências de deixar de alcançá-lo.

Os níveis e limiares de risco que limitam o desempenho esperado ou aceitável devem ser claramente entendidos e definidos, propiciando, assim, um meio de compreender o risco. Uma categorização apropriada de riscos é essencial para assegurar a prioridade adequada, com base na severidade e na resposta gerencial. Diferentes limiares podem ser utilizados para iniciar diferentes níveis de resposta gerenciais. Geralmente, limiares para a execução de planos de mitigação de riscos são estabelecidos de modo que esses planos sejam disparados antes de iniciar a execução de planos de contingência.

2. Identificar a pessoa ou equipe responsável pelo tratamento de cada risco.
3. Determinar a relação custo/benefício da implementação do plano de mitigação para cada risco.

Recomenda-se que as atividades de mitigação de risco sejam examinadas à luz dos benefícios que elas proporcionam em relação aos recursos que irão consumir. Pode ser necessário elaborar planos alternativos e avaliar os custos e os benefícios de cada alternativa. Dessa forma, pode-se selecionar o plano mais apropriado a ser implementado. Algumas vezes, o risco pode ser significativo e os benefícios pequenos. Mesmo assim, o risco deve ser mitigado para reduzir a probabilidade de ocorrência de consequências inaceitáveis.

4. Elaborar um plano geral de mitigação de riscos para que o projeto possa coordenar a implementação de planos individuais de mitigação e de contingência.

O conjunto completo de planos de mitigação de riscos pode ter um custo impraticável. Recomenda-se uma análise de custo/benefício para priorizar os planos de mitigação de riscos a serem implementados.

5. Elaborar planos de contingência para riscos críticos selecionados quando seus impactos forem conhecidos.

Os planos de mitigação de riscos são elaborados e implementados, conforme necessário, para minimizar proativamente os riscos antes que se transformem em problemas. Apesar dos esforços empregados, alguns riscos podem ser inevitáveis e se transformarão em problemas que impactam o projeto. Planos de contingência podem ser elaborados para os riscos críticos, com o objetivo de descrever as ações que um projeto pode executar para tratar a ocorrência desses problemas. O objetivo é elaborar um plano proativo para tratar os riscos, reduzi-los (mitigação) ou dar uma resposta aos mesmos (contingência), gerenciando-os em qualquer uma dessas situações.

Algumas vezes, a literatura sobre gestão de riscos pode considerar plano de contingência como sinônimo ou subconjunto de plano de mitigação de riscos. Esses planos também podem ser utilizados juntamente como planos de tratamento de riscos ou planos de ação de riscos.

SP 3.2 Executar Planos de Mitigação de Riscos

Monitorar periodicamente o status de cada risco e executar o plano de mitigação quando apropriado.

Para controlar e gerenciar com eficácia os riscos, deve-se monitorar proativa e regularmente os riscos, o *status* e os resultados das ações de tratamento. A estratégia para gestão de riscos define a periodicidade na qual o *status* dos riscos deve ser reavaliado. Essa atividade pode resultar na descoberta de novos riscos ou de novas opções de tratamento de riscos, o que pode demandar replanejamentos e reavaliações. De qualquer maneira, recomenda-se que os limiares de aceitação associados ao risco sejam comparados com o *status* do risco para determinar a necessidade de se executar um plano de mitigação.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Listas atualizadas do *status* dos riscos.
2. Avaliações atualizadas da probabilidade, consequência e limiares dos riscos.
3. Listas atualizadas das opções para tratamento de riscos.
4. Lista atualizada de ações executadas para tratar os riscos.
5. Planos de mitigação de riscos.

Subpráticas

1. Monitorar o *status* dos riscos.

Depois que a execução de um plano de mitigação de riscos é iniciada, o risco continua sendo monitorado. Limiares são avaliados para verificar a necessidade da execução de um plano de contingência.

Recomenda-se que um mecanismo de monitoramento periódico seja empregado.

2. Fornecer um método para acompanhamento dos itens de ação para tratamento de riscos, até sua conclusão.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre acompanhamento de itens de ação.

3. Recorrer a opções selecionadas para tratamento dos riscos quando os riscos monitorados ultrapassarem os limiares definidos.

Frequentemente, o tratamento de riscos é realizado somente para aqueles considerados “altos” e “médios.” A estratégia para tratamento de riscos pode incluir técnicas e métodos para evitar, reduzir e controlar tanto a probabilidade do risco, quanto a extensão do dano provocado caso o risco venha a ocorrer (evento ou situação antecipada), ou ambos. Nesse contexto, o tratamento de riscos inclui tanto o plano para mitigação de riscos como o de contingência.

Técnicas para tratamento de riscos são desenvolvidas para evitar, reduzir e controlar impactos negativos nos objetivos do projeto e produzir resultados aceitáveis. Ações para tratamento de riscos requerem alocação adequada de recursos nos planos e cronogramas do projeto. Isso pode acarretar necessidade de replanejamento para considerar os efeitos causados nas atividades do projeto.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre atualização do plano de projeto.

4. Estabelecer um cronograma ou período de execução para cada atividade de tratamento de riscos, incluindo a data de início e a data prevista para conclusão.
5. Garantir comprometimento contínuo de recursos para cada plano, possibilitando a execução bem-sucedida das atividades de tratamento de riscos.
6. Coletar medidas de desempenho das atividades de tratamento de riscos.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de gestão de riscos, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de gestão de riscos.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas da organização em relação à definição da estratégia para gestão, identificação, análise e mitigação de riscos.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para execução do processo de gestão de riscos.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de gestão de riscos pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto. Esse plano deve conter o planejamento de todas as práticas específicas desta área de processo. É importante observar que ele define uma abordagem global de mitigação de riscos, mas é diferente dos planos de mitigação (com seus planos de contingências) para riscos específicos. Os planos de mitigação de riscos exigidos nas práticas específicas abordam questões mais particulares, tais como níveis para disparar atividades de tratamento de riscos.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de gestão de riscos, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Bancos de dados de gestão de riscos.
- Ferramentas de mitigação de riscos.
- Ferramentas de prototipação.
- Modelagem e simulação.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de gestão de riscos, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de gestão de riscos conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Conceitos e atividades de gestão de riscos (por exemplo: identificação, avaliação, monitoramento e mitigação de riscos).
- Seleção de ações para mitigação de riscos.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de gestão de riscos sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Estratégia para gestão de riscos.
- Listas de riscos identificados.
- Planos de mitigação de riscos.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de gestão de riscos conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de um ambiente colaborativo para discussões livres e abertas sobre riscos.
- Revisão da estratégia para gestão de riscos e dos planos de mitigação de riscos.
- Participação nas atividades de identificação, análise e mitigação de riscos.
- Comunicação e divulgação do *status* da gestão de riscos.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de gestão de riscos em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de riscos identificados, gerenciados, acompanhados e controlados.
- Exposição a riscos e suas mudanças, para cada risco avaliado, e também como uma porcentagem consolidada da reserva de planejamento.
- Atividade de mudança nos planos de mitigação de riscos (por exemplo: em processos, cronograma e orçamento).
- Ocorrência de riscos não previstos.
- Instabilidade da categorização de riscos.
- Comparação entre os valores reais e os estimados de esforço e de impacto, associados à mitigação de riscos.
- Cronograma das atividades de análise de riscos.
- Cronograma das ações para uma determinada mitigação.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de gestão de riscos em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecimento e manutenção da estratégia para gestão de riscos.
- Identificação e análise de riscos.
- Mitigação de riscos.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Estratégia para gestão de riscos.
- Planos de mitigação de riscos.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de gestão de riscos com a gerência superior e solucionar problemas.

Orientações para aplicação:

As revisões do *status* dos riscos do projeto são realizadas periodicamente e por eventos, com níveis adequados de gestão, para propiciar visibilidade do potencial de exposição a riscos do projeto e das suas ações corretivas.

Em geral, essas revisões incluem um resumo dos riscos mais críticos, dos parâmetros-chave de riscos (tais como sua probabilidade e consequência) e do *status* das atividades de mitigação de riscos.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para gestão de riscos.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de gestão de riscos, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Parâmetros para riscos.
- Categorias de riscos.
- Relatórios do *status* de riscos.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de gestão de riscos, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de gestão de riscos de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

Apenas para Representação Contínua

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de gestão de riscos para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de gestão de riscos.

GESTÃO DE CONTRATO COM FORNECEDORES

Uma Área de Processo de Gestão de Projeto do Nível de Maturidade 2

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores (SAM) é fornecer subsídios para gerenciar a aquisição de produtos de fornecedores.

Notas Introdutórias

A área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores envolve:

- Determinação do tipo de aquisição que será aplicada.
- Seleção de fornecedores.
- Estabelecimento e manutenção de contratos com fornecedores.
- Execução do contrato com fornecedores.
- Monitoramento de processos selecionados dos fornecedores.
- Avaliação de produtos de trabalho selecionados dos fornecedores.
- Aceitação da entrega de produtos adquiridos.
- Transferência dos produtos adquiridos para o projeto.

Esta área de processo trata, principalmente, da aquisição de produtos e componentes de produtos que são entregues ao cliente do projeto. Em todas as áreas de processo, os termos “produto” e “componente de produto” também se referem a serviços e seus componentes.

Exemplos de produtos e componentes de produto que podem ser adquiridos pelo projeto:

- Subsistemas (por exemplo, sistema de navegação em um avião).
- Software.
- Hardware.
- Documentação (por exemplo: manuais de instalação, de operação e do usuário).
- Peças e materiais (por exemplo: medidores, chaves, rodas, aço e matéria-prima).

Para minimizar os riscos do projeto, esta área de processo também pode tratar da aquisição de produtos e componentes de produto significativos que não serão entregues ao cliente do projeto, mas serão utilizados para desenvolver e manter o produto ou o serviço (por exemplo, ferramentas de desenvolvimento e ambientes de teste).

Geralmente, os produtos a serem adquiridos pelo projeto são determinados durante as fases iniciais de planejamento e desenvolvimento do produto. A área de processo Solução Técnica

fornece práticas para determinar os produtos e componentes de produto que podem ser adquiridos de fornecedores.

Esta área de processo não se aplica a estruturas organizacionais em que o fornecedor está integrado à equipe de projeto, utiliza os mesmos processos e reporta-se à mesma gerência que os desenvolvedores de produto (por exemplo, equipes integradas). Geralmente, essas situações são tratadas em outros processos ou por outras funções, possivelmente externas ao projeto, embora algumas das práticas específicas desta área de processo possam ser úteis na gestão de contrato formal com tais fornecedores.

Podem existir diversos tipos de fornecedores em função das necessidades de negócio, tais como fornecedores internos (fornecedores que estão na mesma organização, mas são externos ao projeto), fornecedores de serviços laboratoriais e de fabricação, e fornecedores comerciais. (Veja a definição de “fornecedor” no Glossário).

Um contrato formal é estabelecido para gerenciar o relacionamento entre a organização e o fornecedor. Um contrato formal é qualquer contrato legal entre a organização (que representa o projeto) e o fornecedor. Esse documento pode ser um contrato, uma licença, um acordo de nível de serviço ou memorando de acordo entre as partes. O produto adquirido é entregue ao projeto pelo fornecedor, conforme esse contrato formal (também conhecido como “contrato com fornecedor”).

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento de projetos e implementação de ações corretivas.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre definição de requisitos.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão de requisitos, incluindo rastreabilidade de produtos adquiridos de fornecedores.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre determinação dos produtos e componentes de produto que podem ser adquiridos de fornecedores.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Estabelecer Contratos com Fornecedores
 - SP 1.1 Determinar Tipo de Aquisição
 - SP 1.2 Selecionar Fornecedores
 - SP 1.3 Estabelecer Contratos com Fornecedores
- SG 2 Cumprir Contratos com Fornecedor
 - SP 2.1 Executar Contrato com Fornecedor
 - SP 2.2 Monitorar Processos Selecionados do Fornecedor
 - SP 2.3 Avaliar Produtos de Trabalho Selecionados do Fornecedor
 - SP 2.4 Aceitar Produto Adquirido
 - SP 2.5 Transferir Produtos

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Estabelecer Contratos com Fornecedores

Contratos com os fornecedores são estabelecidos e mantidos.

SP 1.1 Determinar Tipo de Aquisição

Determinar o tipo de aquisição para cada produto ou componente de produto a ser adquirido.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre identificação de produtos e componentes de produto a serem adquiridos.

Existem vários tipos de aquisição que podem ser empregados para adquirir produtos ou componentes de produto a serem utilizados pelo projeto.

Exemplos de tipos de aquisição:

- Compra de produtos comerciais de prateleira (*commercial off-the-shelf – COTS*).
- Obtenção de produtos por meio de um contrato.
- Obtenção de produtos de um fornecedor interno.
- Obtenção de produtos do cliente.
- Combinação dos itens acima (por exemplo: contratação de serviço para a modificação de um produto COTS ou desenvolvimento de produtos em cooperação com um fornecedor externo).

Quando se pretende utilizar produtos COTS, cuidados na avaliação e seleção desses produtos e do fornecedor podem ser críticos para o projeto. Itens a serem considerados na seleção e no processo decisório incluem questões críticas de propriedade e disponibilidade dos produtos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de tipos de aquisição que serão utilizados, considerando-se todos os produtos e componentes de produtos a serem adquiridos.

SP 1.2 Selecionar Fornecedores

Selecionar fornecedores com base na avaliação de suas capacidades em satisfazer aos requisitos especificados e critérios estabelecidos.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre abordagens formais de avaliação que possam ser utilizadas na seleção de fornecedores.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre requisitos especificados.

Recomenda-se estabelecer critérios para tratar fatores que são importantes para o projeto.

Exemplos de fatores:

- Localização geográfica do fornecedor.
- Registros de desempenho do fornecedor em trabalho similar.
- Capacidades de engenharia.
- Equipe e infraestrutura disponíveis para a execução do trabalho.
- Experiência prévia em aplicações similares.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Estudos de mercado.
2. Lista de fornecedores candidatos.
3. Lista de fornecedores preferenciais.
4. Análise de alternativas ou qualquer registro de critérios de avaliação, lista de vantagens e desvantagens dos fornecedores candidatos e lógica utilizada na seleção de fornecedores.
5. Requisitos e documentação adicional de solicitação de informações para aquisição²⁰.

Subpráticas

1. Estabelecer e documentar critérios para avaliação de potenciais fornecedores.
2. Identificar potenciais fornecedores e distribuir requisitos e documentação adicional de solicitação de informações para aquisição.

Uma maneira proativa de executar esta atividade é realizar pesquisas de mercado para identificar fontes de produtos candidatos potenciais a serem adquiridos, incluindo candidatos para produtos sob encomenda e fornecedores de produtos COTS.

²⁰ NT: A expressão inglesa "*solicitation materials*" foi traduzida como "documentação adicional para pedidos de proposta", também conhecido no Brasil como "Edital de licitação" ou RFP – *Request for Proposal*.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para exemplos de fontes de melhorias de processo e de tecnologia e sobre a realização de projetos pilotos e avaliação de tais melhorias.

3. Avaliar as propostas de acordo com critérios de avaliação.
4. Avaliar os riscos associados a cada fornecedor que entregou a proposta.

Consulte a área de processo Gestão de Riscos para mais informações sobre avaliação de riscos de projeto.

5. Avaliar a capacidade dos fornecedores que entregaram proposta para a execução do trabalho.

Exemplos de métodos para avaliar a capacidade dos fornecedores quanto à execução do trabalho:

- Avaliação de experiências anteriores em aplicações similares.
- Avaliação de desempenhos anteriores em trabalhos similares.
- Avaliação da capacidade de gestão.
- Avaliação de capacidade do fornecedor.
- Avaliação da equipe disponível para executar o trabalho.
- Avaliação dos recursos e infraestrutura disponíveis.
- Avaliação da capacidade do projeto em trabalhar com o fornecedor.
- Avaliação do impacto dos produtos COTS candidatos nos planos e compromissos do projeto.

Quando produtos COTS estão sendo avaliados, considere:

- Custo dos produtos COTS.
- Custo e esforço para incorporar os produtos COTS no projeto.
- Requisitos de segurança lógica.
- Benefícios e impactos que podem resultar de futuros *releases* do produto.

Os *releases* futuros do produto COTS podem introduzir características adicionais que apoiam aperfeiçoamentos planejados ou antecipados do projeto, mas podem resultar na interrupção do suporte do fornecedor ao seu *release* atual.

6. Selecionar o fornecedor.

SP 1.3 Estabelecer Contratos com Fornecedores

Estabelecer e manter contratos formais com o fornecedor.

Complemento para IPPD

Quando equipes integradas são formadas, recomenda-se negociar a sua constituição com os fornecedores e incorporá-la ao contrato. É recomendável que o contrato identifique quaisquer tomadas de decisão conjuntas, requisitos associados à forma de comunicação (técnicos e de negócio) e análises de alternativas que necessitem do envolvimento do fornecedor. Recomenda-se que o trabalho dos fornecedores seja coordenado para apoiar o trabalho de IPPD empreendido pelo contratante.

Um contrato formal é qualquer contrato legal entre a organização (que representa o projeto) e o fornecedor. Esse documento pode ser um contrato, uma licença, um acordo de nível de serviço ou memorando de acordo entre as partes.

Recomenda-se que o conteúdo do contrato especifique as revisões, o monitoramento, as avaliações e os testes de aceitação a serem realizados, caso tais atividades sejam apropriadas à aquisição ou ao produto que está sendo adquirido.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Declarações de trabalho.
2. Contratos.
3. Memorandos de acordo entre as partes.
4. Contrato de licenciamento.

Subpráticas

1. Atualizar os requisitos (por exemplo, requisitos de produto e requisitos de nível de serviço) a serem cumpridos pelo fornecedor de modo a refletir as negociações com o fornecedor, quando necessário.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre atualização de requisitos.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão de mudança de requisitos.

2. Documentar o que o projeto disponibilizará ao fornecedor.

Por exemplo:

- Infraestrutura fornecida pelo projeto.
- Documentação.
- Serviços.

3. Documentar o contrato com o fornecedor.

Recomenda-se que o contrato inclua: declaração de trabalho, especificação, termos e condições, lista de entregáveis, cronograma, orçamento e definição do processo de aceitação.

Esta subprática geralmente inclui:

- Estabelecer: declaração de trabalho, especificação, termos e condições, lista de entregáveis, cronograma, orçamento e processo de aceitação.
- Identificar no projeto e no fornecedor os responsáveis autorizados a realizar mudanças no contrato com o fornecedor.
- Identificar como as mudanças nos requisitos e no contrato com o fornecedor serão decididas, comunicadas e tratadas.
- Identificar padrões e procedimentos a serem seguidos.
- Identificar dependências críticas entre o fornecedor e o projeto.
- Identificar tipo e profundidade da supervisão do projeto no fornecedor, procedimentos, e critérios de avaliação a serem utilizados no monitoramento do desempenho do fornecedor, incluindo a seleção dos processos a serem monitorados e os produtos de trabalho a serem avaliados.
- Identificar os tipos de revisão que serão conduzidos com o fornecedor.
- Identificar as responsabilidades do fornecedor relativas ao suporte e manutenção continuados dos produtos adquiridos.
- Identificar garantia, propriedade e direito de uso dos produtos adquiridos.
- Identificar critérios de aceitação.

Em alguns casos, a seleção de produtos COTS pode exigir um contrato adicional com o fornecedor em relação às condições contidas na licença do produto.

Exemplos de condições contidas em um contrato com um fornecedor de produtos COTS:

- Descontos para compras em grande quantidade.
- Cobertura das partes interessadas relevantes no contrato de licenciamento, incluindo fornecedores do projeto, membros da equipe e o cliente do projeto.
- Planos de futuros aperfeiçoamentos.
- Suporte *on-site*, como por exemplo, respostas a solicitações e a relatórios de problemas.
- Capacidades adicionais que não estão no produto.
- Serviço de manutenção, incluindo suporte após descontinuação do produto.

4. Revisar periodicamente o contrato com o fornecedor para assegurar que ele reflita precisamente o relacionamento do projeto com o fornecedor, os riscos e condições de mercado atuais.
5. Assegurar que todas as partes compreendam e concordem com todos os requisitos antes da vigência do contrato ou antes de quaisquer mudanças.
6. Atualizar o contrato com o fornecedor quando necessário para refletir mudanças nos processos ou nos produtos de trabalho do fornecedor.
7. Atualizar os planos e compromissos do projeto, incluindo mudanças nos processos ou nos produtos de trabalho do projeto, quando necessário, para refletir os termos do contrato com o fornecedor.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre atualização do plano de projeto.

SG 2 Cumprir Contratos com Fornecedor

Contratos com os fornecedores são cumpridos pelo projeto e pelo fornecedor.

SP 2.1 Executar Contrato com Fornecedor

Executar atividades com o fornecedor conforme especificado no contrato com o fornecedor.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento de projetos e implementação de ações corretivas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de progresso do fornecedor e medidas de desempenho.
2. Relatórios e material de revisão do fornecedor.
3. Itens de ação acompanhados até sua conclusão.
4. Documentação da entrega de produtos e documentos.

Subpráticas

1. Monitorar progresso e desempenho do fornecedor (prazo, esforço, custo e desempenho técnico) como definido no contrato.
2. Conduzir revisões com o fornecedor como especificado no contrato.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre a condução de revisões.

Revisões podem ser formais e informais, e incluem:

- Preparar-se para a revisão.
 - Assegurar a participação das partes interessadas relevantes.
 - Conduzir revisão.
 - Identificar, documentar e acompanhar todos os itens de ação até sua conclusão.
 - Preparar e distribuir relatórios resumidos das revisões para as partes interessadas relevantes.
3. Conduzir revisões técnicas com o fornecedor como definido no contrato.

Revisões técnicas geralmente incluem:

- Fornecer visibilidade das necessidades dos clientes e dos usuários finais do projeto ao fornecedor, quando apropriado.
- Revisar as atividades técnicas do fornecedor e verificar se as interpretações e implementações dos requisitos pelo fornecedor estão compatíveis com as interpretações do projeto.
- Assegurar que compromissos técnicos sejam cumpridos e que questões críticas técnicas sejam comunicadas e resolvidas a tempo.
- Obter informações técnicas sobre produtos do fornecedor.
- Fornecer informações técnicas e suporte adequados ao fornecedor.

4. Conduzir revisões gerenciais com o fornecedor conforme definido no contrato.

Revisões gerenciais geralmente incluem:

- Revisão de dependências críticas.
- Revisão de riscos do projeto envolvendo o fornecedor.
- Revisão de cronograma e orçamento.

Revisões técnicas e gerenciais podem ser coordenadas e tratadas de forma conjunta.

5. Usar os resultados das revisões para melhorar o desempenho do fornecedor e para cultivar relacionamentos de longo prazo com fornecedores preferenciais.
6. Monitorar riscos associados ao fornecedor e implementar ações corretivas quando necessário.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre monitoramento de riscos de projeto.

SP 2.2 Monitorar Processos Seleccionados do Fornecedor

Selecionar, monitorar e analisar processos utilizados pelo fornecedor.

Quando for necessário um grande alinhamento entre alguns dos processos implementados pelo fornecedor e os do projeto, o monitoramento desses processos do fornecedor ajudará a prevenir problemas de interface.

A seleção deve considerar o impacto dos processos do fornecedor no projeto. Em projetos maiores, com subcontratos significativos para desenvolvimento de componentes críticos, espera-se que os processos-chave sejam monitorados. Para a maioria dos contratos com fornecedores em que um produto não está sendo desenvolvido ou para componentes mais simples ou menos críticos, o processo de seleção pode indicar que o monitoramento não é necessário. Entre esses extremos, é recomendável que o risco geral seja considerado na seleção dos processos a serem monitorados.

Recomenda-se que sejam seleccionados processos críticos para o desempenho bem-sucedido do projeto, incluindo processos de Engenharia, de Gestão de Projeto (inclusive contratação) e de Suporte.

Caso não seja realizado com o cuidado adequado, o monitoramento pode ser, num dos extremos, invasivo e oneroso ou, no outro extremo, não informativo e ineficaz. Recomenda-se que o monitoramento seja suficiente para detectar, o mais cedo possível, questões críticas que possam afetar a capacidade do fornecedor em satisfazer aos requisitos do contrato.

A análise dos processos selecionados compreende a coleta e a análise de dados obtidos a partir do monitoramento dos processos selecionados do fornecedor, visando identificar questões críticas importantes.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de processos selecionados para monitoramento ou justificativas para a não seleção.
2. Relatórios de atividade.
3. Relatórios de desempenho.
4. Curvas de desempenho.
5. Relatórios de problemas.

Subpráticas

1. Identificar os processos do fornecedor que são críticos para o sucesso do projeto.
2. Monitorar os processos selecionados do fornecedor em relação à conformidade com os requisitos do contrato.
3. Analisar os resultados do monitoramento dos processos selecionados para detectar, o mais cedo possível, questões críticas que possam afetar a capacidade do fornecedor em satisfazer aos requisitos do contrato.

Análises de tendências podem contar com dados internos e externos.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre registro dos resultados de verificações e de análises.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre implementação de ações corretivas.

SP 2.3 Avaliar Produtos de Trabalho Selecionados do Fornecedor

Selecionar e avaliar produtos de trabalho do fornecedor de produtos feitos sob encomenda.

O escopo desta prática específica é limitado a fornecedores de produtos feitos sob encomenda, particularmente quando há algum risco ao programa devido a sua complexidade ou criticidade. O objetivo desta prática específica é avaliar os produtos de trabalho selecionados produzidos pelo fornecedor, para auxiliar na detecção, o mais cedo possível, das questões críticas que possam afetar a capacidade do fornecedor em satisfazer aos requisitos do contrato. Recomenda-se que os produtos de trabalho selecionados para avaliação incluam produtos críticos, componentes de produto e produtos de trabalho que forneçam, o mais cedo possível, *visibilidade* sobre questões críticas associadas à qualidade.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Lista de produtos de trabalho selecionados para monitoramento ou justificativas para a não seleção.
2. Relatórios de atividade.
3. Relatórios de problemas.

Subpráticas

1. Identificar os produtos de trabalho do fornecedor que são críticos para o sucesso do projeto e para os quais seja recomendável uma avaliação, visando auxiliar na detecção de questões críticas o mais cedo possível.

Exemplos de produtos de trabalho que podem ser críticos para o sucesso do projeto:

- Requisitos.
- Análises.
- Arquitetura.
- Documentação.

2. Avaliar os produtos de trabalho selecionados.

Os produtos de trabalho são avaliados para assegurar que:

- Os requisitos derivados sejam rastreáveis em relação a requisitos de nível superior.
- A arquitetura seja factível e capaz de satisfazer ao crescimento futuro do produto e às necessidades de reuso.
- A documentação que será utilizada para operar e dar suporte ao produto esteja adequada.
- Os produtos de trabalho sejam compatíveis entre si.
- Os produtos e componentes de produto (por exemplo: produtos feitos sob encomenda, produtos COTS e produtos fornecidos pelo cliente) possam ser integrados.

3. Determinar e documentar as ações necessárias para tratar as deficiências detectadas nas avaliações.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre implementação de ações corretivas.

SP 2.4 Aceitar Produto Adquirido

Assegurar que o contrato com o fornecedor seja cumprido antes de aceitar o produto adquirido.

Recomenda-se que testes e revisões de aceitação e auditorias de configuração sejam finalizados antes da aceitação do produto, conforme definido no contrato com o fornecedor.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Procedimentos de teste de aceitação.
2. Resultados de teste de aceitação.

3. Relatórios de problemas ou planos de ação corretiva.

Subpráticas

1. Definir procedimentos de aceitação.
2. Revisar e obter a anuência das partes interessadas relevantes nos procedimentos de aceitação antes da revisão ou do teste de aceitação.
3. Verificar se os produtos adquiridos satisfazem a seus requisitos.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre verificação de produtos.

4. Confirmar que os compromissos não técnicos associados ao produto de trabalho adquirido sejam satisfeitos.

Isso pode incluir a confirmação de que estejam em vigor os contratos relacionados com licença, garantia, propriedade, uso, e suporte ou manutenção, e que todo o material de apoio seja recebido.

5. Documentar os resultados da revisão ou do teste de aceitação.
6. Estabelecer e obter anuência do fornecedor sobre os planos de ação para qualquer produto de trabalho adquirido que não passe nas revisões ou testes de aceitação.
7. Identificar, documentar e acompanhar itens de ação até sua conclusão.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre acompanhamento de itens de ação.

SP 2.5 Transferir Produtos

Transferir para o projeto os produtos adquiridos do fornecedor.

Recomenda-se o planejamento adequado de atividades para assegurar uma transferência suave, antes que o produto adquirido seja transferido ao projeto para a integração.

Consulte a área de processo Integração de Produto para mais informações sobre integração de produtos adquiridos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Planos de transferência.
2. Relatórios de treinamento.
3. Relatórios de manutenção e suporte.

Subpráticas

1. Assegurar que exista infraestrutura apropriada para receber, armazenar, utilizar e manter os produtos adquiridos.

2. Assegurar treinamento apropriado para os envolvidos no recebimento, armazenamento, utilização e manutenção dos produtos adquiridos.
3. Assegurar que o armazenamento, distribuição e uso dos produtos adquiridos sejam executados de acordo com os termos e condições especificados no contrato com o fornecedor ou na licença de uso.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de gestão de contrato com fornecedores, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de gestão de contrato com fornecedores.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece expectativas da organização para estabelecer, manter e cumprir os contratos com os fornecedores.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de gestão de contrato com fornecedores.

Orientações para aplicação:

Partes deste plano para executar o processo de gestão de contrato com fornecedores podem integrar o plano de projeto, ou serem referidas por ele, como descrito na área de processo Planejamento de Projeto. Contudo, frequentemente algumas partes do plano não competem ao projeto, e a respectiva responsabilidade é atribuída a uma equipe independente, por exemplo, uma equipe de gestão de contratos.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de gestão de contrato com fornecedores, elaboração dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Listas dos fornecedores preferenciais.
- Programas para acompanhamento de requisitos.
- Programas de gestão de projeto e de elaboração de cronograma.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de gestão de contrato com fornecedores, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de gestão de contrato com fornecedores conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Regulamentos e práticas de negócio relacionadas à negociação e ao trabalho com fornecedores.
- Planejamento e preparação para aquisição.
- Aquisição de produtos COTS.
- Seleção e avaliação de fornecedores.
- Negociação e resolução de conflitos.
- Gestão de fornecedores.
- Teste e transferência de produtos adquiridos.
- Recebimento, armazenamento, utilização e manutenção de produtos adquiridos.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de gestão de contrato com fornecedores sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Declarações de trabalho.
- Contratos com fornecedores.
- Memorandos de acordo entre as partes.
- Subcontratos.
- Listas dos fornecedores preferenciais.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de gestão de contrato com fornecedores conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Estabelecimento de critérios para avaliação de potenciais fornecedores.
- Revisão de potenciais fornecedores.
- Estabelecimento de contratos com fornecedores.
- Resolução de questões críticas com fornecedores.
- Revisão de desempenho de fornecedores.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de gestão de contrato com fornecedores em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de mudanças realizadas nos requisitos pelo fornecedor.
- Variação de custo e prazo por contrato com o fornecedor.
- Número de avaliações de produtos de trabalho de fornecedor concluídas (planejadas *versus* realizadas).
- Número de avaliações de processos de fornecedor concluídas (planejadas *versus* realizadas).
- Cronograma para a seleção de fornecedor e estabelecimento de contrato.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de gestão de contrato com fornecedores em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Estabelecer e manter contratos com fornecedores.
- Cumprir contratos com fornecedores.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Plano para gestão de contrato com fornecedores.
- Contratos com fornecedores.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de gestão de contrato com fornecedores com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 e suas práticas não se aplicam na classificação do nível de maturidade 2, mas se aplicam na classificação do nível de maturidade 3 e superiores.

Apenas para Representação Contínua/Níveis de Maturidade de 3 a 5

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para gestão de contrato com fornecedores.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de gestão de contrato com fornecedores, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Resultados de revisões de fornecedores.
- Análise de alternativas utilizadas para selecionar fornecedores.
- Histórico de atualização dos contratos com fornecedores.
- Relatórios de desempenho de fornecedores.
- Resultados das avaliações de processos e de produtos de trabalho de fornecedores.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de gestão de contrato com fornecedores, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de gestão de contrato com fornecedores de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de gestão de contrato com fornecedores para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de gestão de contrato com fornecedores.

SOLUÇÃO TÉCNICA

Uma Área de Processo de Engenharia do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Solução Técnica (TS) é fornecer subsídios para projetar, desenvolver e implementar soluções para os requisitos. Soluções, *designs* e implementações englobam produtos, componentes de produto e processos de ciclo de vida relacionados ao produto, seja de forma isolada ou em conjunto, conforme apropriado.

Notas Introdutórias

A área de processo Solução Técnica é aplicável a qualquer nível da arquitetura de produto e a todos os produtos, componentes de produto e processos do ciclo de vida relacionados ao produto. Em todas as áreas de processo, os termos “produto” e “componente de produto” também se referem a serviços e seus componentes.

A área de processo Solução Técnica tem seu foco em:

- Avaliação e seleção de soluções (às vezes referidas como “abordagens de *design*”, “conceitos de *design*”, ou “*designs* preliminares”) que possam satisfazer a um conjunto adequado de requisitos alocados.
- Desenvolvimento de *designs* detalhados para as soluções selecionadas (o nível de detalhamento deve possibilitar a definição de todas as informações necessárias à construção, à codificação ou à implementação do *design* de um produto ou de um componente de produto).
- Implementação dos *designs* na forma de um produto ou de um componente de produto.

Geralmente, essas atividades dão suporte umas às outras de forma interativa. Algum nível de *design*, às vezes razoavelmente detalhado, pode ser necessário na seleção de soluções. Protótipos ou pilotos podem ser utilizados para se obter conhecimento suficiente para desenvolver um pacote de dados técnicos ou um conjunto completo de requisitos.

As práticas específicas desta área de processo não se aplicam apenas ao produto e seus componentes, mas também a processos de ciclo de vida relacionados ao produto. Os processos de ciclo de vida relacionados ao produto são desenvolvidos de forma articulada com o produto ou os componentes de produto. Esse desenvolvimento pode envolver a seleção e adaptação de processos existentes (incluindo os processos-padrão), bem como a elaboração de novos processos.

Os processos associados à área de processo Solução Técnica recebem os requisitos do produto e dos componentes de produto dos processos de

gestão de requisitos. O processo de gestão de requisitos coloca os requisitos (que têm sua origem no processo de desenvolvimento de requisitos) sob gestão de configuração adequada e mantém a sua rastreabilidade com relação aos requisitos anteriores.

Para projetos de manutenção ou sustentação, os requisitos que necessitam de ações de manutenção ou *redesign* podem ser originados nas necessidades do usuário ou nos defeitos latentes nos componentes de produto. Requisitos novos podem surgir de mudanças no ambiente operacional. Tais requisitos podem ser revelados durante a verificação do(s) produto(s), quando o desempenho observado é comparado com o desempenho especificado, e resultados inaceitáveis podem ser identificados. Recomenda-se que os processos associados à área de processo Solução Técnica sejam utilizados para realizar as atividades de *design* associadas à manutenção ou sustentação.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre alocação de requisitos, estabelecimento de um conceito operacional e definição de requisitos de interface.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre condução de revisão por pares e verificação de se o produto e os componentes de produto satisfazem aos requisitos.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre avaliação formal.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão de requisitos. As práticas específicas da área de processo Gestão de Requisitos são executadas interativamente com aquelas da área de processo Solução Técnica.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para mais informações sobre melhoria da tecnologia da organização.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Selecionar Soluções de Componentes de Produto
 - SP 1.1 Desenvolver Soluções Alternativas e Critérios de Seleção
 - SP 1.2 Selecionar Soluções de Componentes de Produto
- SG 2 Desenvolver *Design*
 - SP 2.1 Desenvolver o *Design* do Produto ou dos Componentes de Produto
 - SP 2.2 Estabelecer Pacote de Dados Técnicos
 - SP 2.3 Projetar Interfaces Utilizando Critérios
 - SP 2.4 Analisar Alternativas: Desenvolver, Comprar ou Reusar
- SG 3 Implementar *Design* do Produto
 - SP 3.1 Implementar *Design*
 - SP 3.2 Elaborar Documentação de Suporte ao Produto

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Selecionar Soluções de Componentes de Produto

Soluções para o produto ou para os componentes de produto são selecionadas entre as soluções alternativas.

Soluções alternativas e suas vantagens são examinadas antes da seleção da solução. Os principais requisitos, as questões críticas de *design* e restrições são estabelecidos para subsidiar a análise de soluções alternativas. As características de arquitetura que possam ser usadas para promover a melhoria e a evolução do produto são consideradas. O uso de componentes de produtos comerciais de prateleira (*commercial off-the-shelf* – COTS) são considerados com relação a custo, prazo, desempenho e risco. As alternativas COTS podem ser utilizadas com ou sem modificações. Pode ser necessário alterar esses componentes em aspectos como interface ou customização de alguma característica para melhor satisfazer aos requisitos de produto.

A escolha de um *design* após sua comparação com soluções alternativas é um indicador do uso de um bom processo de *design*. Decisões sobre arquitetura, desenvolvimento customizado *versus* produto COTS e modularização de componentes de produto são típicos das escolhas de *design* que são tratadas. Algumas dessas decisões podem requerer o uso de um processo formal para avaliação de alternativas.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre o uso de um processo formal para avaliação de alternativas.

Na procura por soluções, algumas vezes instâncias alternativas do mesmo requisito são examinadas sem as necessárias alocações no nível mais baixo de componentes de produto. Este é o caso do nível mais baixo da arquitetura de produto. Também existem casos onde uma ou mais soluções já foram selecionadas (por exemplo, uma solução específica é direcionada ou examina-se a possibilidade de utilizar componentes de produto disponíveis, tais como COTS).

Em geral, as soluções são definidas como um conjunto. Ou seja, quando se inicia a definição da próxima camada de componentes de produto, uma solução para cada um dos componentes de produto do conjunto já está definida. As soluções alternativas não são apenas formas diferentes de

tratar os mesmos requisitos, mas também refletem uma alocação de requisitos diferente entre os componentes de produto que engloba o conjunto de soluções. O objetivo é otimizar o conjunto como um todo e não partes individuais. Existirão interações significativas com processos associados à área de processo Desenvolvimento de Requisitos para apoiar alocações temporárias de requisitos a componentes de produto até que um conjunto de soluções seja selecionado e as alocações finais sejam estabelecidas.

Os processos de ciclo de vida relacionados ao produto estão entre as soluções de componentes de produto que são selecionadas a partir de soluções alternativas. Exemplos desses processos do ciclo de vida relacionados ao produto são os processos de manufatura, entrega e suporte.

SP 1.1 Desenvolver Soluções Alternativas e Critérios de Seleção

Desenvolver soluções alternativas e critérios de seleção.

Consulte a prática específica Alocar Requisitos de Componentes de Produto na área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre a alocação de requisitos para soluções alternativas de componentes de produto.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre estabelecimento de critérios utilizados em tomada de decisões.

Complemento para IPPD

A atividade de seleção de soluções alternativas e de questões críticas a serem submetidas à análise de alternativa e tomada de decisão é realizada com o envolvimento das partes interessadas relevantes. Essas partes interessadas representam tanto as funções técnicas e de negócio quanto as atividades associadas ao desenvolvimento simultâneo do produto e aos processos do ciclo de vida relacionados ao produto (por exemplo: manufatura, suporte, treinamento, verificação e descontinuação). Dessa forma, questões críticas e importantes aparecem mais cedo no desenvolvimento do produto do que no desenvolvimento tradicional em série e podem ser tratadas antes que se tornem erros com alto custo de correção.

Soluções alternativas precisam ser identificadas e analisadas para possibilitar a seleção de uma solução equilibrada em termos de custo, prazo e desempenho técnico ao longo da vida do produto. Essas soluções são baseadas nas propostas de arquitetura de produto que tratam de características críticas do produto e cobrem uma gama de soluções viáveis. As práticas específicas associadas à meta específica Desenvolver *Design* fornecem mais informações sobre o desenvolvimento de possíveis arquiteturas de produto a serem incorporadas às soluções alternativas para o produto.

Soluções alternativas frequentemente consideram a alocação de requisitos a diferentes componentes de produto. Essas soluções alternativas também podem incluir o uso de soluções COTS na arquitetura do produto. Os processos associados com a área de processo Desenvolvimento de Requisitos são então empregados para a alocação

temporária de requisitos para as soluções alternativas, de forma mais completa e mais robusta.

As soluções alternativas cobrem o intervalo aceitável de custo, prazo e desempenho. Para desenvolver as soluções alternativas, os requisitos dos componentes do produto recebidos devem ser considerados juntamente com questões críticas de *design*, restrições e critérios. Critérios de seleção geralmente levam em consideração custos (por exemplo, tempo, pessoas e dinheiro), benefícios (por exemplo, desempenho, capacidade e eficácia), e riscos (por exemplo, técnicos, custos e cronograma). Considerações sobre soluções alternativas e critérios de seleção incluem:

- Custo de desenvolvimento, manufatura, aquisição, manutenção e suporte etc.
- Desempenho.
- Complexidade do componente de produto e dos processos de ciclo de vida relacionados ao produto.
- Robustez face às condições de uso e de operação do produto, aos modos de operação, aos ambientes e às variações nos processos de ciclo de vida relacionados ao produto.
- Expansão e crescimento do produto.
- Limitações da tecnologia.
- Sensibilidade a métodos e materiais de construção.
- Riscos.
- Evolução de requisitos e tecnologia.
- Descontinuação.
- Capacidades e limitações de usuários finais e operadores.
- Características dos produtos COTS.

As considerações listadas acima são um conjunto básico. Recomenda-se que as organizações elaborem critérios de filtragem para limitar a lista a alternativas que estejam alinhadas com seus objetivos estratégicos. Ainda que os custos do ciclo de vida produto sejam um parâmetro desejável de ser minimizado, podem estar fora do controle de organizações de desenvolvimento. Um cliente pode não desejar pagar por características que custam mais em curto prazo, mas que posteriormente diminuem os custos ao longo da vida do produto. Nesses casos, é recomendável que os clientes sejam pelo menos avisados de possíveis formas para reduzir os custos do ciclo de vida. Recomenda-se que os critérios utilizados na seleção da solução final forneçam resultados balanceados entre custos, benefícios e riscos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Critérios de filtragem de soluções alternativas.
2. Relatórios de avaliação de novas tecnologias.
3. Soluções alternativas.

4. Critérios de seleção.
5. Relatórios de avaliação de produtos COTS.

Subpráticas

1. Identificar critérios de filtragem para selecionar o conjunto de soluções alternativas a serem consideradas.
2. Identificar tecnologias atualmente em uso e novas tecnologias de produto visando vantagem competitiva.

Consulte a área de processo Implantação de Inovações na Organização para mais informações sobre melhoria da tecnologia da organização.

Recomenda-se que o projeto identifique as tecnologias aplicadas aos produtos e processos e monitore, ao longo da vida do projeto, a evolução das tecnologias utilizadas. É recomendável que o projeto identifique, selecione e avalie novas tecnologias, investindo nelas para conseguir vantagens competitivas. Soluções alternativas podem envolver o uso de tecnologias recentemente desenvolvidas, assim como empregar tecnologias maduras em diferentes aplicações ou manter métodos já em uso.

3. Identificar produtos COTS candidatos que satisfaçam aos requisitos.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre avaliação de fornecedores.

Esses requisitos incluem:

- Funcionalidade, desempenho, qualidade e confiabilidade.
- Termos e condições de garantia para os produtos.
- Riscos.
- Responsabilidade dos fornecedores quanto à manutenção e ao suporte continuados dos produtos.

4. Gerar soluções alternativas.
5. Obter alocação completa dos requisitos para cada alternativa.
6. Criar critérios para selecionar a melhor solução alternativa.

Recomenda-se que os critérios considerem questões de *design* ao longo da vida do produto, tais como cuidados para facilitar a incorporação de novas tecnologias ou o uso de produtos comerciais. Alguns desses critérios podem se referir ao uso de *design* aberto ou de conceitos de arquitetura aberta dentre as alternativas em avaliação.

SP 1.2 Selecionar Soluções de Componentes de Produto

Selecionar soluções associadas a componentes de produto que melhor satisfazem aos critérios estabelecidos.

Consulte as práticas específicas Alocar Requisitos de Componente de Produto e Identificar Requisitos de Interface da área de processo

Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre estabelecimento e alocação de requisitos aos componentes de produto e requisitos de interface entre os componentes de produto.

A seleção de componentes de produto que melhor satisfazem aos critérios resulta na alocação de requisitos a componentes de produto. Os requisitos detalhados são gerados a partir das alternativas selecionadas e utilizados para gerar o *design* do componente de produto. Os requisitos de interface entre os componentes de produto são descritos, inicialmente, do ponto de vista funcional. As descrições das interfaces físicas são incluídas na documentação das interfaces com itens e atividades externas ao produto.

A descrição das soluções e a linha de raciocínio utilizada são documentadas. A documentação evolui ao longo do desenvolvimento à medida que soluções e *designs* detalhados são desenvolvidos e implementados. Para subsidiar a tomada de decisão, é importante manter um registro da linha de raciocínio da seleção. Tais registros evitam que partes interessadas, ao utilizarem os componentes selecionados, incorram em retrabalho, além de fornecer a visibilidade e o conhecimento necessários para aplicar novas tecnologias à medida que se tornam disponíveis.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Decisões sobre seleção de componentes de produto e a linha de raciocínio utilizada.
2. Relacionamento documentado entre requisitos e componentes de produto.
3. Soluções, avaliações e linhas de raciocínio utilizadas documentados.

Subpráticas

1. Avaliar cada solução alternativa ou conjunto de soluções com relação aos critérios de seleção estabelecidos no contexto dos conceitos e cenários operacionais.

Para cada solução alternativa, gerar cenários para análise ao longo do tempo associados à operação do produto e à interação com o usuário.

2. Com base na avaliação de alternativas, avaliar a adequação dos critérios de seleção e atualizar esses critérios quando necessário.
3. Identificar e resolver questões críticas relativas a soluções alternativas e requisitos.
4. Selecionar o melhor conjunto de soluções alternativas que satisfaçam aos critérios de seleção estabelecidos.
5. Identificar os requisitos associados ao conjunto de alternativas selecionadas como sendo o conjunto de requisitos alocados àqueles componentes de produto.
6. Identificar as soluções de componente de produto que serão reusados ou adquiridos.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre aquisição de produtos e componentes de produto.

7. Estabelecer e manter a documentação das soluções, avaliações e sua linha de raciocínio.

SG 2 Desenvolver Design

Os designs do produto ou dos componentes de produto são desenvolvidos.

Os *designs* do produto ou do componente de produto devem conter informações adequadas não somente para implementação, mas também para outras fases do ciclo de vida do produto, tais como modificação, reaquisição, manutenção, sustentação e instalação. A documentação do *design* é referência importante para que as partes interessadas relevantes entendam o *design* e apoia futuras modificações do *design*, tanto durante o desenvolvimento como em fases subsequentes do ciclo de vida do produto. A descrição completa do *design* é documentada em um pacote de dados técnicos que contém características e parâmetros, tais como forma, adequação, função, interface, características do processo de manufatura e outros parâmetros. Os padrões de *design* estabelecidos na organização ou no projeto (por exemplo: listas de verificação, *templates* e estrutura de objetos) constituem as bases para alcançar um alto grau de definição e completude na documentação de *design*.

Complemento para IPPD

Simultaneamente com a geração do *design* dos produtos, as equipes integradas trabalham na concepção de processos apropriados do ciclo de vida relacionados ao produto. Esses processos podem ser selecionados do conjunto de processos-padrão da organização e utilizados sem modificação.

SP 2.1 Desenvolver o Design do Produto ou dos Componentes de Produto

Desenvolver um design para o produto ou componente de produto.

O *design* de produto consiste de duas grandes fases que podem se sobrepor no tempo: *design* preliminar e *design* detalhado. O *design* preliminar estabelece as principais funcionalidades e características do produto e sua arquitetura, incluindo o particionamento do produto, a identificação de componentes de produto, estados e modos do sistema, principais interfaces entre componentes e interfaces externas do produto. O *design* detalhado define completamente a estrutura e a funcionalidade dos componentes do produto.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre desenvolvimento de requisitos de arquitetura.

A arquitetura é definida a partir de um conjunto de requisitos de arquitetura desenvolvidos durante o processo de desenvolvimento de requisitos. Esses requisitos expressam os aspectos da qualidade e de desempenho que são críticos para o sucesso do produto. A arquitetura define elementos estruturais e mecanismos de coordenação que ou

satisfazem diretamente aos requisitos ou dão suporte à satisfação dos requisitos à medida que os detalhes do *design* do produto são estabelecidos. Arquiteturas podem incluir padrões e regras de *design* que regulamentam o desenvolvimento de componentes de produto e suas interfaces, assim como orientações para auxiliar os desenvolvedores de produto. As práticas específicas da meta específica Selecionar Soluções de Componentes do Produto contêm mais informações sobre o uso de arquiteturas de produto como uma base para soluções alternativas.

Os arquitetos formulam e desenvolvem um modelo do produto, tomando decisões sobre a alocação de requisitos a componentes de produto, incluindo hardware e software. Várias arquiteturas que dão suporte às soluções alternativas podem ser desenvolvidas e analisadas para determinar suas vantagens e desvantagens com relação aos requisitos de arquitetura.

Conceitos e cenários operacionais são utilizados para gerar casos de uso e cenários relativos à qualidade que são utilizados para refinar a arquitetura. Eles são também utilizados para avaliar a adequação da arquitetura aos seus objetivos, durante as avaliações periódicas de arquitetura ao longo da fase de *design* do produto.

Consulte a prática específica Estabelecer Conceitos Operacionais e Cenários da área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre elaboração de conceitos e cenários operacionais utilizados na avaliação de arquitetura.

Exemplos de tarefas de definição de arquitetura de software:

- Estabelecimento das relações estruturais de partições e regras com respeito a interfaces entre elementos dentro das partições e entre partições.
- Identificação das principais interfaces internas e de todas as interfaces externas.
- Identificação dos componentes de produto e as interfaces entre eles.
- Definição de mecanismos de coordenação (por exemplo, para software e hardware).
- Estabelecimento de recursos e serviços de infraestrutura.
- Elaboração de *templates* de componente de produto ou classes e *frameworks*.
- Estabelecimento de regras para *design* e definição de autoridade para tomada de decisões.
- Definição de um modelo de processo/*thread*.
- Definição da implantação física do software no hardware.
- Identificação de principais abordagens e fontes para reuso.

Durante o *design* detalhado, os detalhes da arquitetura do produto são finalizados, os componentes de produto são completamente definidos e as interfaces são totalmente caracterizadas. Os *designs* de componente de produto podem ser otimizados para certas características de desempenho ou qualidade. Os projetistas podem avaliar a utilização de produtos legados ou COTS para os componentes de produto. À medida que o *design* torna-se maduro, os requisitos associados a componentes

de produto de nível mais baixo são acompanhados para que os requisitos sejam satisfeitos.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre acompanhamento de requisitos para componentes de produto.

Extensão para Engenharia de Software

O design detalhado é focado no desenvolvimento de componentes de produto de software. A estrutura interna dos componentes de produto é definida, os esquemas de dados são gerados, algoritmos são desenvolvidos e heurísticas são estabelecidas visando prover a funcionalidade adequada aos componentes de produto para satisfazer aos requisitos alocados.

Extensão para Engenharia de Hardware

O design detalhado é focado no desenvolvimento de produtos eletrônicos, mecânicos, eletro-ópticos e outros produtos de hardware e seus componentes. Diagramas esquemáticos elétricos e de interconexão são elaborados, modelos de montagem mecânica e óptica são gerados, e processos de fabricação e montagem são desenvolvidos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Arquitetura de produto.
2. *Designs* de componentes de produto.

Subpráticas

1. Estabelecer e manter critérios com relação aos quais o *design* possa ser avaliado.

Além de desempenho esperado, podem ser estabelecidos critérios de *design* para os seguintes atributos:

- Modularidade.
- Clareza.
- Simplicidade.
- Manutenibilidade.
- Verificabilidade.
- Portabilidade.
- Confiabilidade.
- Precisão.
- Segurança.
- Escalabilidade.
- Usabilidade.

2. Identificar, elaborar ou obter métodos apropriados de *design* para o produto.

Métodos eficazes de *design* podem incorporar uma grande gama de atividades, ferramentas e técnicas descritivas. Um dado método pode ser eficaz ou não, dependendo da situação. Duas empresas podem ter métodos muito eficazes de

design de produtos para os quais são especializadas, mas esses métodos podem não ser eficazes em uma cooperação entre elas. Métodos altamente sofisticados não são necessariamente eficazes nas mãos de projetistas que não foram treinados no uso dos métodos.

A eficácia de um método também depende da sua contribuição para o projetista e da relação custo/benefício. Por exemplo, um esforço plurianual de prototipação pode não ser apropriado para um componente de produto simples, mas pode ser a melhor escolha para um desenvolvimento de um produto inédito, caro e complexo. Técnicas de prototipação rápida, entretanto, podem ser altamente eficazes para muitos componentes de produto. Métodos que usam ferramentas para assegurar que o *design* irá contemplar todos os atributos necessários para implementar o *design* do componente de produto podem ser muito eficazes. Por exemplo, uma ferramenta de *design* que “conhece” a capacidade dos processos de manufatura pode permitir que a variabilidade do processo seja levada em consideração nas tolerâncias de *design*.

Exemplos de técnicas e métodos que facilitam o *design*:

- Protótipos.
- Modelos estruturais.
- *Design* orientado a objetos.
- Análise essencial de sistemas.
- Modelos entidade-relacionamento.
- Reuso de *design*.
- Padrões de *design* (*design patterns*).

3. Assegurar que o *design* seja aderente a padrões e critérios de *design* aplicáveis.

Exemplos de padrões de *design* incluem o seguinte (alguns ou todos esses padrões podem ser critérios de *design*, especialmente quando padrões ainda não foram estabelecidos):

- Padrões de interface com o operador.
- Cenários de teste.
- Padrões de segurança física.
- Restrições de *design* (por exemplo, compatibilidade eletromagnética, integridade de sinal e restrições ambientais).
- Restrições de produção.
- Tolerâncias de *design*.
- Padrões de partes e peças (por exemplo, descarte e perdas de produção).

4. Assegurar que o *design* seja aderente aos requisitos alocados.

Componentes de produto COTS identificados devem ser considerados. Por exemplo, a colocação de componentes de produto existentes na arquitetura de produto pode modificar os requisitos e a alocação dos requisitos.

5. Documentar o *design*.

SP 2.2 Estabelecer Pacote de Dados Técnicos

Estabelecer e manter um pacote de dados técnicos.

Um pacote de dados técnicos fornece ao desenvolvedor uma descrição detalhada do produto ou do componente de produto à medida que ele é desenvolvido. Um pacote assim também fornece flexibilidade para aquisição em uma variedade de circunstâncias, tais como contratação baseada em desempenho ou *outsourcing* de produção²¹.

O *design* é registrado em um pacote de dados técnicos criado durante o *design* preliminar para documentar a definição da arquitetura. Esse pacote de dados técnicos é mantido ao longo da vida do produto para registrar os detalhes essenciais do *design* do produto. O pacote de dados técnicos fornece a descrição de um produto ou componente de produto (incluindo processos de ciclo de vida relacionados ao produto quando não são tratados como componentes de produto separados) que dá suporte a uma estratégia para aquisição ou às fases do ciclo de vida de implementação, produção, desenvolvimento e apoio logístico. A descrição inclui a definição da configuração e procedimentos de *design* necessários para assegurar a adequação de desempenho do produto ou componente de produto. Ela também inclui todos os dados técnicos aplicáveis, tais como diagramas, listas associadas, especificações, descrições de *design*, banco de dados de *design*, padrões, requisitos de desempenho, disposições relativas à garantia da qualidade e detalhes de empacotamento. O pacote de dados técnicos inclui a descrição das soluções alternativas que foram escolhidas para serem implementadas.

Se as seguintes informações forem apropriadas ao tipo de produto e componente de produto (por exemplo, requisitos de material e de manufatura podem não ser úteis para componentes de produto associados a serviços de software ou processos) recomenda-se que o pacote de dados técnicos inclua:

- Descrição da arquitetura de produto.
- Requisitos alocados.
- Descrições de componentes de produto.
- Descrições dos processos de ciclo de vida relacionados ao produto, se não descritos como componentes de produto separados.
- Características-chave do produto.
- Características físicas requeridas e restrições.
- Requisitos de interface.
- Requisitos de materiais (listas de materiais e suas características).
- Requisitos de fabricação e manufatura (tanto para o fabricante do equipamento original quanto para o suporte em campo).
- Critérios de verificação utilizados para assegurar que os requisitos foram satisfeitos.

²¹ NT: No original “*Build to print*”, serviço de *outsourcing* especializado no fornecimento de produtos projetados pelo cliente.

- Condições de uso (ambientes) e cenários de operação/uso, modos e estados para operações, suporte, treinamento, manufatura, descontinuação e verificações ao longo da vida do produto.
- Linha de raciocínio utilizada nas decisões e características (requisitos, alocações de requisitos e escolhas de *design*).

Como as descrições de *design* podem envolver um volume muito grande de dados e serem cruciais para o desenvolvimento bem-sucedido do componente de produto, é aconselhável estabelecer critérios para organizar os dados e para selecionar o conteúdo dos dados. É particularmente útil utilizar a arquitetura do produto como meio de organizar esses dados e abstrair visões que são claras e relevantes para um assunto ou característica de interesse. Essas visões incluem:

- Clientes.
- Requisitos.
- Ambiente.
- Funcional.
- Lógica.
- Segurança lógica.
- Dados.
- Estados/modos.
- Construção.
- Gestão.

Essas visões são documentadas em um pacote de dados técnicos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Pacote de dados técnicos.

Subpráticas

1. Determinar o número de níveis de *design* e o nível de documentação apropriada para cada nível de *design*.

A determinação do número de níveis de componentes de produto (por exemplo, subsistema, item de configuração de hardware, placa de circuito, item de configuração de software, componente de produto de software para computador e unidade de software para computador) que requerem documentação e rastreabilidade de requisitos é importante para gerenciar custos de documentação e para dar suporte aos planos de integração e verificação.

2. Basear as descrições detalhadas de *design* nos requisitos alocados de componentes de produto, na arquitetura e nos *designs* de alto nível.
3. Documentar o *design* em um pacote de dados técnicos.
4. Documentar a linha de raciocínio das principais decisões tomadas ou definidas (isto é, efeitos significativos nos custos, prazos ou desempenho técnico).

5. Atualizar o pacote de dados técnicos quando necessário.

SP 2.3 Projetar Interfaces Utilizando Critérios

Projetar as interfaces dos componentes do produto a partir dos critérios estabelecidos e mantidos.

Projetar interfaces inclui considerar:

- Origem.
- Destino.
- Estímulos e características de dados para software.
- Características elétricas, mecânicas e funcionais para hardware.
- Linhas de serviços de comunicação.

Critérios para interfaces frequentemente estão associados a parâmetros críticos que devem ser definidos, ou pelo menos investigados, para se certificar da sua aplicabilidade. Esses parâmetros frequentemente são características de um determinado tipo de produto (por exemplo, software, mecânico, elétrico e serviço) e frequentemente estão associados à segurança física, à segurança lógica, à durabilidade e a características de missão crítica.

Consulte a prática específica Identificar Requisitos de Interface na área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre a identificação de requisitos de interfaces de produto e de componentes de produto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Especificações de *design* de interface.
2. Documentos de controle de interface.
3. Critérios de especificação de interface.
4. Linha de raciocínio utilizada nos *designs* de interface selecionados.

Subpráticas

1. Definir critérios de interface.

Esses critérios podem ser uma parte dos ativos de processo da organização.

Consulte a área de processo Definição dos Processos da Organização para mais informações sobre estabelecer e manter ativos de processo da organização.

2. Identificar interfaces associadas a outros componentes de produto.
3. Identificar interfaces associadas a itens externos.
4. Identificar interfaces entre componentes de produto e os processos do ciclo de vida relacionados ao produto.

Por exemplo, tais interfaces podem incluir aquelas entre um componente de produto a ser fabricado e os dispositivos de fixação e gabaritos mecânicos utilizados para permitir a fabricação durante o processo de manufatura.

5. Aplicar os critérios nas alternativas de *design* de interface.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre identificação de critérios e seleção de alternativas com base nesses critérios.

6. Documentar os *designs* de interface selecionados e a linha de raciocínio da sua seleção.

SP 2.4 Analisar Alternativas: Desenvolver, Comprar ou Reusar

Avaliar se os componentes do produto devem ser desenvolvidos, comprados ou reusados, com base em critérios estabelecidos.

A determinação de quais produtos ou componentes de produto serão adquiridos é frequentemente referida como análise *make-or-buy* (fazer ou comprar). Ela é baseada na análise das necessidades do projeto. Essa análise começa cedo no projeto durante a primeira iteração de *design*, continua durante o processo de *design*, e é finalizada com a decisão de desenvolver, adquirir ou reusar o produto.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre a determinação dos requisitos do cliente, do produto e dos componentes do produto.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão de requisitos.

Fatores que afetam a decisão de fazer ou comprar:

- Funções que o produto deve fornecer e como essas funções se adaptam ao projeto.
- Recursos e habilidades disponíveis no projeto.
- Custos de aquisição *versus* desenvolvimento interno.
- Datas críticas de entrega e integração.
- Alianças estratégicas de negócio, incluindo requisitos de negócio de alto nível.
- Pesquisa de mercado sobre produtos disponíveis, incluindo produtos COTS.
- Funcionalidade e qualidade de produtos disponíveis.
- Habilidades e capacidades de potenciais fornecedores.
- Impacto nas competências essenciais.
- Licenças, garantias, responsabilidades e limitações associadas aos produtos em aquisição.
- Disponibilidade de produto.
- Questões de propriedade.

- Redução de riscos.

Na decisão de fazer ou comprar, pode-se utilizar uma abordagem formal de avaliação.

Consulte a área de processo Análise e Tomada de Decisões para mais informações sobre definição de critérios e de alternativas e realização de avaliações formais.

À medida que a tecnologia evolui, a linha de raciocínio utilizada na escolha entre desenvolver ou comprar um componente de produto também muda. Enquanto trabalhos complexos de desenvolvimento podem indicar como mais conveniente a compra de componentes de produto de prateleira (produto *off-the-shelf*), avanços na produtividade e ferramentas podem fornecer argumentos no sentido oposto. Produtos de prateleira podem ter documentação incompleta ou imprecisa e podem não dispor de suporte no futuro.

Uma vez que seja tomada a decisão de comprar um componente de produto de prateleira, os requisitos são utilizados para estabelecer um contrato com o fornecedor. Algumas vezes, o termo “produto de prateleira” refere-se a um item existente que pode não estar prontamente disponível no mercado. Por exemplo, alguns tipos de aeronaves e motores não são de fato “produto de prateleira”, mas podem ser prontamente adquiridos. Em alguns casos, o uso de tais itens pré-desenvolvidos está inserido em situações onde o desempenho e outras características específicas esperadas do produto precisam estar dentro de limites especificados. Nesses casos, pode ser interessante incluir os requisitos e critérios de aceitação no contrato com o fornecedor e gerenciá-los. Em outros casos, o produto de prateleira é literalmente de prateleira (software de processador de texto, por exemplo), não havendo contrato com o fornecedor que necessite ser gerenciado.

Consulte a área de processo Gestão de Contrato com Fornecedores para mais informações sobre como tratar a aquisição de componentes de produto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Critérios para *design* e reuso de componentes de produto.
2. Análises de fazer ou comprar.
3. Diretrizes para escolha de componentes de produto COTS.

Subpráticas

1. Desenvolver critérios para o reuso de *designs* de componentes de produto.
2. Analisar os *designs* para determinar se os componentes de produto devem ser desenvolvidos, reusados ou comprados.
3. Analisar impacto na manutenção ao considerar o uso de itens comprados ou pré-desenvolvidos (por exemplo COTS e reuso).

Exemplos de impactos na manutenção:

- Compatibilidade com futuros *releases* de produtos COTS.
- Gestão de configuração das mudanças oriundas do fornecedor.
- Defeitos em itens pré-desenvolvidos e sua resolução.
- Obsolescência não planejada.

SG 3 Implementar Design do Produto

Os componentes do produto e a documentação de suporte associada são implementados a partir dos seus designs.

Os componentes de produto são implementados a partir dos *designs* estabelecidos pelas práticas específicas da meta específica Desenvolver *Design*. A implementação geralmente inclui teste de unidade dos componentes de produto antes de enviá-los para a integração de produto e elaboração da documentação de usuário final.

SP 3.1 Implementar Design

Implementar os designs dos componentes de produto.

Uma vez finalizado, o *design* é implementado como um componente de produto. As características dessa implementação dependem do tipo de componente de produto.

A implementação do *design* no nível mais alto da hierarquia do produto envolve a especificação de cada um dos componentes de produto no próximo nível da hierarquia. Essa atividade inclui a alocação, refinamento e verificação de cada componente de produto. Envolve também a coordenação entre as várias atividades de desenvolvimento de componentes de produto.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre alocação e refinamento de requisitos.

Consulte a área de processo Integração de Produto para mais informações sobre a gestão de interfaces e a integração de produtos e de seus componentes.

Exemplos de características dessa implementação:

- O software é codificado.
- Dados são documentados.
- Serviços são documentados.
- Partes e peças elétricas e mecânicas são fabricadas.
- Processos exclusivos de manufatura de produtos são colocados em operação.
- Processos são documentados.
- Instalações são construídas.
- Materiais são produzidos (por exemplo, o material exclusivo de um produto pode ser petróleo, óleo, um lubrificante ou uma nova liga).

Produtos de Trabalho Típicos

1. *Design* implementado.

Subpráticas

1. Utilizar métodos efetivos para implementar os componentes de produto.

Extensão para Engenharia de Software

Exemplos de métodos para codificação de software:

- *Programação estruturada.*
- *Programação orientada a objeto.*
- *Geração automática de código.*
- *Reuso de código.*
- *Uso de padrões de design (design patterns) aplicáveis.*

Extensão para Engenharia de Hardware

Exemplos de métodos para implementação de hardware:

- *Síntese no nível de porta lógica.*
- *Layout de circuito impresso (posicionamento e roteamento).*
- *Desenho em ferramenta CAD.*
- *Simulação pós-layout.*
- *Métodos de fabricação.*

2. Seguir padrões e critérios aplicáveis.

Exemplos de padrões de implementação:

- Padrões de linguagem (por exemplo, padrões para linguagens de programação de software e linguagens de descrição de hardware).
- Requisitos de desenho.
- Listas de partes e peças padrão.
- Partes e peças manufaturadas.
- Estrutura e hierarquia de componentes de produto de software.
- Padrões de processo e qualidade.

Exemplos de critérios:

- Modularidade.
- Clareza.
- Simplicidade.
- Confiabilidade.
- Segurança física.
- Manutenibilidade.

- Conduzir revisão por pares nos componentes de produto selecionados.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre condução de revisão por pares.

- Executar teste de unidade do componente de produto quando apropriado.

Observe que o teste de unidade não está limitado a software. O teste de unidade envolve o teste de unidades individuais de hardware ou software ou de grupos de itens inter-relacionados, antes da sua integração.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre métodos e procedimentos de verificação, e sobre verificação de produtos de trabalho com relação a seus requisitos especificados.

Extensão para Engenharia de Software

Exemplos de métodos de teste de unidade:

- Teste de cobertura de comandos.
- Teste de branch coverage.
- Teste de cobertura de predicados.
- Teste de cobertura de caminhos.
- Teste de valores limites.
- Teste de valores especiais.

Extensão para Engenharia de Hardware

Exemplos de métodos de teste de unidade:

- Teste funcional.
- Teste de inspeção de radiação.
- Teste ambiental.

- Realizar correções no componente de produto quando necessário.

Um componente de produto pode precisar ser corrigido, por exemplo, quando surgem problemas inesperados durante a implementação que não foram previstos durante o *design*.

SP 3.2 Elaborar Documentação de Suporte ao Produto

Elaborar e manter a documentação para o usuário final.

Esta prática específica trata da elaboração e manutenção da documentação utilizada para instalar, operar e manter o produto.

Produtos de Trabalho Típicos

- Material de treinamento do usuário final.
- Manual do usuário.
- Manual do operador.

4. Manual para manutenção.
5. *Help* on-line.

Subpráticas

1. Revisar requisitos, *design*, produto e resultados de teste para assegurar que questões críticas que afetem a documentação de instalação, operação e manutenção sejam identificadas e tratadas.
2. Usar métodos efetivos para elaborar a documentação de instalação, operação e manutenção.
3. Seguir padrões aplicáveis de documentação.

Exemplos de padrões de documentação:

- Compatibilidade com processadores de texto especificados.
- Fontes aceitáveis.
- Numeração de páginas, seções e parágrafos.
- Compatibilidade com manual de estilo especificado.
- Uso de abreviações.
- Marcas de classificação de segurança lógica.
- Requisitos de internacionalização.

4. Elaborar versões preliminares da documentação de instalação, operação e manutenção nas fases iniciais do ciclo de vida do projeto para que sejam revisados pelas partes interessadas relevantes.
5. Conduzir revisão por pares da documentação de instalação, operação e manutenção.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre condução de revisão por pares.

6. Realizar correções na documentação de instalação, operação e manutenção quando necessário.

Pode ser necessário corrigir a documentação como resultado dos seguintes eventos:

- Mudanças de requisitos.
- Mudanças de *design*.
- Mudanças no produto.
- Identificação de erros de documentação.
- Necessidade de contornar problemas.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de solução técnica, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de solução técnica.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas organizacionais em relação ao ciclo iterativo no qual as soluções de componentes de produto são selecionadas, *designs* de produto e de componentes de produto são elaborados e os *designs* de componentes de produto são implementados.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de solução técnica.

Orientações para aplicação:

O plano para a execução do processo de solução técnica pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de solução técnica, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Podem ser necessárias instalações e infraestrutura especiais para desenvolver, elaborar o *design* e implementar soluções para requisitos. Instalações e infraestrutura necessárias para as atividades da área de processo Solução Técnica podem ser desenvolvidas ou compradas, quando necessário.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas de especificação de *design*.
- Simuladores e ferramentas de modelagem.
- Ferramentas de prototipação.
- Ferramentas para definição e gestão de cenários.
- Ferramentas de acompanhamento de requisitos.
- Ferramentas interativas para documentação.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de solução técnica, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de solução técnica conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos de treinamento:

- Domínio de aplicação do produto e dos componentes de produto.
- Métodos de *design*.
- *Design* de interface.
- Técnicas de teste de unidade.
- Padrões (por exemplo: produto, segurança física, fatores humanos e ambientais).

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de solução técnica sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- *Designs* de produto e de componente de produto, e *designs* de interface.
- Pacotes de dados técnicos.
- Documentação de projeto de interface.
- Critérios para *design* e reuso de componentes de produto.
- *Designs* implementados (por exemplo, código e componentes de produto fabricados).
- Documentação de usuário, instalação, operação e manutenção.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de solução técnica conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Selecionar as partes interessadas relevantes dentre os clientes, usuários finais, desenvolvedores, produtores, testadores, fornecedores, pessoal de *marketing*, pessoal de manutenção, pessoal responsável pela descontinuação e outros que podem ser afetados, ou afetar, tanto o produto como o processo.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Elaboração de soluções alternativas e de critérios de seleção.
- Obtenção de aprovação de especificações de interfaces externas e descrições de *design*.
- Elaboração de pacote de dados técnicos.
- Avaliação de alternativas de fazer, comprar ou reusar componentes de produto.
- Implementação de *design*.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de solução técnica em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Custos, prazos e esforço de retrabalho.
- Percentagem de requisitos alocados no *design* do produto ou componente de produto.

- Tamanho e complexidade do produto, dos componentes de produto, das interfaces e da documentação.
- Densidade de defeito dos produtos de trabalho das soluções técnicas.
- Cronograma das atividades de *design*.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de solução técnica em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Seleção das soluções de componentes de produto.
- Elaboração de *designs* de produto e de componentes de produto.
- Implementação de *designs* de componentes de produto.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Pacotes de dados técnicos.
- *Designs* de produto e de componentes de produto e *designs* de interfaces.
- *Designs* implementados (por exemplo, código e componentes de produto fabricados).
- Documentação de usuário, instalação, operação e manutenção.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de solução técnica com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para solução técnica.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de solução técnica, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Resultados de análise de alternativas de desenvolver, comprar ou reusar.
- Densidade de defeito de *design*.
- Resultados da aplicação de novos métodos e ferramentas.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de solução técnica, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho de Subprocessos

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de solução técnica de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de solução técnica para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de solução técnica.

VALIDAÇÃO

Uma Área de Processo de Engenharia do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Validação (VAL) é fornecer subsídios para demonstrar que um produto ou componente de produto satisfaz ao seu uso pretendido quando colocado em seu ambiente pretendido.

Notas Introdutórias

As atividades de validação podem ser aplicadas a todos os aspectos do produto em quaisquer ambientes pretendidos, tais como operação, treinamento, manufatura, manutenção e serviços de suporte. Os métodos empregados para realizar a validação podem ser aplicados tanto a produtos de trabalho quanto ao produto e aos componentes de produto. (Em todas as áreas de processo, os termos “produto” e “componente de produto” também se referem a serviços e seus componentes). Para selecionar os produtos de trabalho (por exemplo: requisitos, *designs* e protótipos), recomenda-se determinar quais permitem prever da melhor forma se o produto e o componente de produto satisfarão às necessidades do usuário. Assim, a validação é realizada antecipadamente e de forma incremental ao longo do ciclo de vida do produto.

Recomenda-se que o ambiente de validação represente o ambiente pretendido para o produto e os componentes de produto como também represente o ambiente adequado às atividades de validação de produtos de trabalho.

A validação demonstra que o produto, tal como fornecido, atenderá ao seu uso pretendido, enquanto que a verificação examina se o produto de trabalho reflete adequadamente os requisitos especificados. Em outras palavras, a verificação assegura que “o produto foi construído de forma correta”; enquanto que a validação assegura que “o produto correto foi construído.” As atividades de validação utilizam abordagens similares às da verificação (por exemplo: testes, análises, inspeções, demonstrações ou simulações). Frequentemente, os usuários finais e outras partes interessadas relevantes são envolvidos nas atividades de validação. As atividades de validação e verificação frequentemente ocorrem concorrentemente e podem usar partes do mesmo ambiente.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre atividades de verificação.

Recomenda-se que, sempre que possível, a validação seja realizada utilizando o produto ou componente do produto operando no ambiente pretendido. Pode ser utilizado o ambiente completo ou somente parte dele. Questões críticas de validação também podem ser detectadas mais

cedo no projeto, envolvendo partes interessadas relevantes e produtos de trabalho. Atividades de validação para serviços podem ser aplicadas a produtos de trabalho, tais como propostas, catálogos de serviços, declarações de trabalho e registros de serviços.

Quando identificadas, questões críticas de validação são encaminhadas aos processos associados às áreas de processo Desenvolvimento de Requisitos, Solução Técnica, ou Monitoramento e Controle de Projetos para devida correção.

As práticas específicas desta área de processo articulam-se da seguinte forma:

- A prática específica Selecionar Produtos para Validação permite a identificação do produto ou componente de produto a ser validado e dos métodos a serem utilizados para executar a validação.
- A prática específica Estabelecer Ambiente de Validação permite a determinação do ambiente a ser utilizado para realizar a validação.
- A prática específica Estabelecer Procedimentos e Critérios de Validação permite a elaboração dos procedimentos e critérios de validação alinhados às características dos produtos selecionados, restrições do cliente, métodos e ambiente de validação.
- A prática específica Realizar Validação permite a execução da validação de acordo com métodos, procedimentos e critérios.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre validação de requisitos.

Consulte a área de processo Solução Técnica para mais informações sobre a transformação de requisitos em especificações de produto e sobre ação corretiva quando são identificadas questões críticas de validação que afetam o design do produto ou do componente do produto.

Consulte a área de processo Verificação para mais informações sobre a verificação de que o produto ou o componente de produto satisfaz a seus requisitos.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Preparar-se para Validação
 - SP 1.1 Selecionar Produtos para Validação
 - SP 1.2 Estabelecer Ambiente de Validação
 - SP 1.3 Estabelecer Procedimentos e Critérios de Validação
- SG 2 Validar Produto ou Componentes de Produto
 - SP 2.1 Realizar Validação
 - SP 2.2 Analisar Resultados de Validação

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Preparar-se para Validação

A preparação para a validação é realizada.

As atividades de preparação consistem da seleção de produtos e componentes de produto para validação e do estabelecimento e manutenção do ambiente, dos procedimentos e dos critérios de validação. Os itens selecionados para validação podem incluir somente o produto ou podem incluir níveis apropriados de componentes de produto, utilizados para construir o produto. Qualquer produto ou componente de produto pode ser submetido à validação, incluindo produtos para substituição, manutenção e treinamento, dentre outros.

O ambiente necessário para validar o produto ou os componentes de produto é preparado. Ele pode ser adquirido ou pode ser especificado, projetado e construído. Os ambientes para integração de produto e verificação podem ser também utilizados em conjunto com o ambiente de validação para reduzir custos e melhorar eficiência ou produtividade.

SP 1.1 Selecionar Produtos para Validação

Selecionar os produtos e componentes de produto a serem validados e os métodos de validação a serem utilizados para cada um.

Produtos e componentes de produto são selecionados para validação com base em seu relacionamento com as necessidades do usuário. Recomenda-se que o escopo da validação (por exemplo: ambiente operacional, manutenção, treinamento e interface de usuário) seja determinado para cada componente de produto.

Exemplos de produtos e componentes de produto que podem ser validados:

- Requisitos e *designs* de produtos e componentes de produto.
- Produtos e componentes de produto (por exemplo: sistemas, unidades de hardware, software e documentação de serviço).
- Interfaces de usuário.
- Manuais de usuário.
- Material de treinamento.
- Documentação de processo.

Requisitos e restrições para executar a validação são levantados. Em seguida, métodos de validação são selecionados com base na sua capacidade de demonstrar que as necessidades do usuário final são satisfeitas. Eles definem a abordagem para a validação do produto e estabelecem as necessidades de instalações, equipamentos e ambiente. Isso pode resultar na geração de requisitos detalhados de componente de produto a serem tratados pelo processo de desenvolvimento de requisitos. Podem ser gerados requisitos derivados, tais como requisitos de interface para conjuntos de teste e equipamento de teste. Esses requisitos também são repassados para o processo de desenvolvimento de requisitos para assegurar que o produto ou os componentes de produto possam ser validados em um ambiente compatível com o método.

Recomenda-se que os métodos de validação sejam selecionados o quanto antes em um projeto para que as partes interessadas relevantes possam compreendê-los e concordar com eles.

Os métodos de validação aplicam-se ao desenvolvimento, à manutenção, ao suporte e treinamento relacionados ao produto ou componente de produto, conforme apropriado.

Exemplos de métodos de validação:

- Discussões com os usuários, eventualmente no contexto de uma revisão formal.
- Demonstrações de protótipo.
- Demonstrações funcionais (por exemplo: sistema, unidades de hardware, software, documentação de serviços e interfaces de usuário).
- Utilização de materiais de treinamento na forma de piloto.
- Testes de produtos e de componentes de produto por usuários finais e por outras partes interessadas relevantes.
- Análises de produtos e de componentes de produto (por exemplo: simulações, modelagem e análises de usuários).

Extensão para Engenharia de Hardware

As atividades de validação de hardware incluem: modelagem para validar forma, adequação e função de designs mecânicos; modelagem térmica; análises de manutenibilidade e confiabilidade; demonstrações de cronologia; e simulações de design elétrico de componentes de produtos eletrônicos ou mecânicos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Listas de produtos e componentes de produto selecionados para validação.
2. Métodos de validação para cada produto ou componente de produto.
3. Requisitos para execução da validação para cada produto ou componente de produto.
4. Restrições de validação para cada produto ou componente de produto.

Subpráticas

1. Identificar ao longo da vida do projeto as principais questões associadas à validação do produto ou componente de produto, tais como princípios, características e fases.
2. Determinar quais as categorias de necessidades do usuário (operacional, manutenção, treinamento ou suporte) devem ser validadas.

O produto ou componente de produto deve ser passível de manutenção e suporte em seu ambiente operacional pretendido. Esta prática específica também trata manutenção, treinamento e serviços de suporte que possam ser fornecidos juntamente com o produto.

Um exemplo de avaliação de conceitos de manutenção no ambiente operacional é uma demonstração de que as ferramentas de manutenção estão operando com o produto real.

3. Selecionar produto e componentes de produto a serem validados.
4. Selecionar os métodos de avaliação para validação de produto ou componentes de produto.
5. Revisar a seleção, as restrições e os métodos de validação com as partes interessadas relevantes.

SP 1.2 Estabelecer Ambiente de Validação

Estabelecer e manter o ambiente necessário para a validação.

Os requisitos para o ambiente de validação são condicionados pelo produto ou componentes de produto selecionados, pelo tipo de produto de trabalho (por exemplo: *design*, protótipo e versão final) e pelos métodos de validação. Desses fatores podem resultar requisitos para a compra ou desenvolvimento de equipamento, software ou outros recursos. Esses requisitos são encaminhados para o processo de desenvolvimento de requisitos para serem desenvolvidos. O ambiente de validação pode incluir a reutilização de recursos já existentes. Nesse caso, deve-se tomar as providências para a utilização desses recursos. Exemplos de tipos de elementos no ambiente de validação:

- Ferramentas de teste com interface com o produto que está sendo validado (por exemplo: osciloscópio, dispositivos eletrônicos e pontas de prova).
- Software embarcado temporário para teste.
- Ferramentas de registro para *dumps* ou para análise e reprodução posteriores.
- Subsistemas ou componentes simulados (por software, por equipamento eletrônico ou mecânico).
- Sistemas simulados com interfaces (por exemplo, imitação de navio de guerra para testar um radar naval).
- Sistemas reais com interfaces (por exemplo, aeronave para testar um radar com facilidades de rastreamento de trajetória).
- Instalações e produtos fornecidos pelo cliente.
- Pessoas capacitadas para operar ou utilizar todos os elementos acima.
- Ambiente de teste em rede ou com computadores dedicados (por exemplo: bancada de teste de rede de telecomunicações pseudo-operacional ou instalações com troncos de comunicação, comutadores e sistemas reais, que possibilitem testes de validação e integração com maior realismo).

É necessário selecionar, o mais cedo possível, os produtos ou componentes de produto a serem validados, os produtos de trabalho a serem utilizados na validação e os métodos de validação, para assegurar que o ambiente de validação esteja disponível quando necessário.

Recomenda-se que ambiente de validação seja cuidadosamente controlado para propiciar replicação, análise de resultados e revalidação de pontos problemáticos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Ambiente de validação.

Subpráticas

1. Identificar requisitos do ambiente de validação.
2. Identificar produtos fornecidos pelo cliente.
3. Identificar itens para reuso.
4. Identificar equipamentos e ferramentas de teste.
5. Identificar recursos de validação disponíveis para reuso e modificação.
6. Planejar com detalhes a disponibilidade de recursos.

SP 1.3 Estabelecer Procedimentos e Critérios de Validação***Estabelecer e manter procedimentos e critérios de validação.***

Procedimentos e critérios de validação são definidos para assegurar que o produto ou componente de produto atenda ao seu uso pretendido quando colocado no ambiente pretendido. Uma das formas de satisfazer à necessidade de procedimentos de validação é por meio de teste de aceitação, incluindo seus casos de teste e procedimentos.

Os procedimentos e critérios de validação incluem teste e avaliação de serviços de manutenção, treinamento e suporte.

Exemplos de possíveis fontes para critérios de validação:

- Requisitos de produto e componentes de produto.
- Padrões.
- Critérios de aceitação do cliente.
- Desempenho ambiental.
- Limiares para desvio de desempenho.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Procedimentos de validação.
2. Critérios de validação.
3. Procedimentos de teste e avaliação para manutenção, treinamento e suporte.

Subpráticas

1. Revisar os requisitos de produto para assegurar que questões críticas que afetam a validação do produto ou componente de produto sejam identificadas e resolvidas.
2. Documentar ambiente, cenário operacional, procedimentos, entradas, saídas e critérios para a validação dos produtos ou componentes de produto selecionados.
3. Avaliar o *design* à medida que evolui no contexto do ambiente de validação, visando identificar questões críticas de validação.

SG 2 Validar Produto ou Componentes de Produto***O produto ou os componentes de produto são validados para assegurar que são adequados para uso em seus ambientes operacionais pretendidos.***

Métodos, procedimentos e critérios de validação são utilizados para validar produtos e componentes de produto selecionados e quaisquer serviços de manutenção, de treinamento e de suporte associados, utilizando o ambiente de validação apropriado. Atividades de validação são realizadas ao longo do ciclo de vida do produto.

SP 2.1 Realizar Validação

Realizar a validação dos produtos e componentes de produto selecionados.

Para ser aceitável pelos usuários, um produto ou componente de produto deve funcionar como esperado no ambiente operacional pretendido.

Atividades de validação são executadas e os dados resultantes são coletados de acordo com os métodos, procedimentos e critérios estabelecidos.

Recomenda-se que a execução do procedimento de validação seja documentada e que os desvios que ocorrerem durante a execução sejam anotados, conforme apropriado.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de validação.
2. Resultados de validação.
3. Matriz de referência cruzada de validação.
4. Registro (*log*) de execução do procedimento.
5. Demonstrações operacionais.

SP 2.2 Analisar Resultados de Validação

Analisar os resultados das atividades de validação.

Os dados resultantes de testes de validação, inspeções, demonstrações ou avaliações são analisados com relação aos critérios de validação definidos. Os relatórios de análises indicam se as necessidades foram satisfeitas. No caso de deficiências, esses relatórios documentam o grau de sucesso ou fracasso e categorizam as suas prováveis causas. Os resultados coletados de testes, inspeções ou revisões são comparados com os critérios de avaliação estabelecidos para determinar se as atividades devem prosseguir ou se as questões críticas de requisitos ou *design* devem ser encaminhadas para os processos de desenvolvimento de requisitos ou de solução técnica.

Os relatórios de análise ou a documentação da execução da validação também podem indicar que resultados insatisfatórios de teste devem-se a problemas no procedimento ou no ambiente de validação.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de deficiências da validação.
2. Questões críticas encontradas na validação.
3. Solicitação de mudança de procedimento.

Subpráticas

1. Comparar os resultados obtidos com os resultados esperados.

2. Com base nos critérios de validação estabelecidos, identificar os produtos e componentes de produto que não funcionam adequadamente em seu ambiente operacional pretendido ou identificar problemas nos métodos, critérios e/ou ambiente.
3. Analisar os dados sobre defeitos coletados durante a validação.
4. Registrar os resultados das análises e identificar questões críticas.
5. Utilizar os resultados da validação para comparar as medições e o desempenho observados em relação às necessidades operacionais ou ao uso pretendido.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de validação, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de validação.

Orientações para aplicação:

Esta política estabelece as expectativas organizacionais para: seleção dos produtos e componentes de produto para validação; escolha dos métodos de validação; estabelecimento e manutenção de procedimentos, critérios e ambientes de validação que assegurem que os produtos e componentes de produto satisfaçam às necessidades do usuário em seu ambiente operacional pretendido.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de validação.

Orientações para aplicação:

O plano para a execução do processo de validação pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de validação, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Podem ser necessárias infraestrutura ou instalações especiais para validar o produto ou componentes de produto. Quando necessário, as infraestruturas ou instalações requeridas para a validação são desenvolvidas ou adquiridas.

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas de gestão de teste.
- Geradores de casos de teste.
- Analisadores de cobertura de testes.
- Simuladores.
- Ferramentas de carga, *stress* e desempenho.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de validação, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de validação conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos para treinamento:

- Domínio de aplicação.
- Princípios, padrões e métodos de validação.
- Ambiente de uso pretendido.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de validação sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Listas de produtos e componentes de produto selecionados para validação.
- Métodos, procedimentos e critérios de validação.
- Relatórios de validação.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de validação conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Selecionar as partes interessadas relevantes dentre os clientes, usuários finais, desenvolvedores, produtores, testadores, fornecedores, pessoal de *marketing*, pessoal de manutenção, pessoal responsável pela descontinuação e outros que possam ser afetados, ou afetar, tanto o produto como o processo.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Selecionar os produtos e componentes de produto a serem validados.
- Estabelecer os métodos, procedimentos e critérios de validação.
- Revisar resultados da validação do produto e dos componentes de produto e tratar questões críticas.
- Tratar questões críticas com os clientes ou usuários finais.

Questões críticas com os clientes ou usuários finais são tratadas principalmente quando existirem desvios significativos com relação às necessidades originais quanto a:

- Dispensas em relação a requisitos contratuais (o que, quando, e para quais produtos).
- Estudos aprofundados adicionais, ensaios, testes ou avaliações.
- Possíveis mudanças nos contratos.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de validação em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Número de atividades de validação concluídas (planejado *versus* realizado).
- Tendências dos registros de problemas de validação (por exemplo, número de relatórios abertos e fechados).
- Tempo de vida dos registros de problema originados em avaliação de integração (isto é, quanto tempo cada registro de problema permanece aberto).
- Cronograma para uma atividade específica de validação.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de validação em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Selecionar os produtos e componentes de produto a serem validados.
- Estabelecer e manter métodos, procedimentos e critérios de validação.
- Validar produtos ou componentes de produto.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Métodos, procedimentos e critérios de validação.

GP 2.10 Revisar Status com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de validação com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para validação.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de validação, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Protótipo de componente de produto.
- Porcentagem de tempo que o ambiente de validação está disponível.
- Número de defeitos encontrados pela validação no produto por fase de desenvolvimento.
- Relatório de análises de validação.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de validação, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho do Subprocesso

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de validação de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de validação para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de validação.

VERIFICAÇÃO

Uma Área de Processo de Engenharia do Nível de Maturidade 3

Objetivo da Área de Processo

O objetivo da área de processo Verificação (VER) é fornecer subsídios para assegurar que os produtos de trabalho selecionados satisfaçam aos seus requisitos especificados.

Notas Introdutórias

A área de processo Verificação (VER) envolve: preparação da verificação, execução da verificação e identificação de ação corretiva.

A verificação compreende a verificação do produto e dos produtos de trabalho intermediários em relação a todos os requisitos selecionados, incluindo requisitos do cliente, do produto e dos componentes de produto. (Em todas as áreas de processo, os termos “produto” e “componente de produto” também se referem a serviços e seus componentes).

A verificação é um processo inerentemente incremental porque ocorre ao longo do desenvolvimento do produto e dos produtos de trabalho, começando com a verificação dos requisitos, passando pela verificação dos produtos de trabalho em desenvolvimento e culminando com a verificação do produto acabado.

As práticas específicas desta área de processo articulam-se da seguinte forma:

- A prática específica Selecionar Produtos de Trabalho para Verificação permite a identificação dos produtos de trabalho a serem verificados, dos métodos utilizados para realizar a verificação e dos requisitos a serem satisfeitos para cada produto de trabalho.
- A prática específica Estabelecer Ambiente de Verificação permite a determinação do ambiente que será utilizado para realizar a verificação.
- A prática específica Estabelecer Procedimentos e Critérios de Verificação permite a elaboração dos procedimentos e critérios de verificação alinhados aos produtos de trabalho selecionados, requisitos, métodos e características do ambiente de verificação.
- A prática específica Realizar Verificação permite a verificação de acordo com os métodos, procedimentos e critérios disponíveis.

A verificação dos produtos de trabalho aumenta consideravelmente a probabilidade de que sejam satisfeitos os requisitos do cliente, do produto e dos componentes de produto.

As áreas de processo Verificação e Validação são similares, mas tratam de questões críticas diferentes. A validação demonstra que o produto, tal como fornecido, atenderá ao seu uso pretendido, enquanto que a verificação examina se o produto de trabalho reflete adequadamente os requisitos especificados. Em outras palavras, a verificação assegura que “o produto foi construído de forma correta”; enquanto que a validação assegura que “o produto correto foi construído.”

As revisões por pares são uma parte importante da verificação e constituem um mecanismo comprovado para a remoção efetiva de defeitos. Um efeito importante das revisões por pares é permitir um melhor entendimento dos produtos de trabalho e dos processos que os produzem, de forma que os defeitos possam ser evitados e as oportunidades de melhoria de processo possam ser identificadas.

A revisão por pares constitui um exame metódico dos produtos de trabalho pelos pares dos responsáveis pela construção do produto para identificar defeitos e outras mudanças que sejam necessárias.

Exemplos de métodos de revisão por pares:

- Inspeções.
- *Walkthroughs* estruturados.

Áreas de Processo Relacionadas

Consulte a área de processo Validação para mais informações sobre confirmação de que um produto ou componente de produto satisfaz seu uso pretendido quando colocado no seu ambiente pretendido.

Consulte a área de processo Desenvolvimento de Requisitos para mais informações sobre geração e desenvolvimento de requisitos do cliente, do produto e dos componentes de produto.

Consulte a área de processo Gestão de Requisitos para mais informações sobre gestão de requisitos.

Relação de Metas e Práticas Específicas

- SG 1 Preparar-se para Verificação
 - SP 1.1 Selecionar Produtos de Trabalho para Verificação
 - SP 1.2 Estabelecer Ambiente de Verificação
 - SP 1.3 Estabelecer Procedimentos e Critérios de Verificação
- SG 2 Realizar Revisão por Pares
 - SP 2.1 Preparar-se para Revisão por Pares
 - SP 2.2 Conduzir Revisão por Pares
 - SP 2.3 Analisar Dados de Revisão por Pares
- SG 3 Verificar Produtos de Trabalho Selecionados
 - SP 3.1 Realizar Verificação
 - SP 3.2 Analisar Resultados da Verificação

Práticas Específicas por Meta

SG 1 Preparar-se para Verificação

A preparação para a verificação é realizada.

Uma preparação antecipada é necessária para assegurar que cuidados e providências para a verificação sejam incorporados aos requisitos do produto e de seus componentes, bem como ao projeto, ao plano de desenvolvimento e ao cronograma. A verificação inclui a seleção, inspeção, teste, análise e demonstração dos produtos de trabalho.

Os métodos de verificação incluem principalmente inspeções, revisões por pares, auditorias, *walkthroughs*, análises, simulações, testes e demonstrações. As práticas relacionadas à revisão por pares, como um método específico de verificação, estão incluídas na meta específica 2.

A preparação também compreende a definição de ferramentas de suporte, software e equipamentos de teste, simulações, protótipos e infraestrutura.

SP 1.1 Selecionar Produtos de Trabalho para Verificação

Selecionar os produtos de trabalho a serem verificados e os métodos de verificação a serem utilizados para cada um.

Os produtos de trabalho são selecionados em função de suas contribuições à satisfação dos objetivos e requisitos do projeto e ao tratamento dos riscos associados ao projeto.

Produtos de trabalho a serem verificados podem incluir aqueles que estão associados com manutenção, treinamento e serviços de suporte. Os requisitos dos produtos de trabalho a serem verificados são considerados juntamente com os métodos de verificação. Os métodos de verificação definem a abordagem geral para a verificação dos produtos de trabalho e abordagens específicas para verificar se determinados produtos de trabalho satisfazem a seus requisitos.

Extensão para Engenharia de Software

Exemplos de métodos de verificação:

- *Teste de cobertura de caminhos.*
- *Teste de carga, stress e desempenho.*
- *Teste baseado em tabela de decisão.*
- *Teste baseado em decomposição funcional.*
- *Reuso de caso de teste.*
- *Testes de aceitação.*

Extensão para Engenharia de Sistemas

A verificação em Engenharia de Sistemas geralmente inclui prototipação, modelagem e simulação para verificar a adequação do projeto de sistemas (e alocação).

Extensão para Engenharia de Hardware

A verificação em Engenharia de Hardware geralmente exige uma abordagem paramétrica que leva em conta várias condições ambientais (por exemplo: pressão, temperatura, vibração e umidade), várias faixas de valores de entradas (por exemplo: a tensão de entrada pode variar de 20V a 32V para um valor nominal planejado de 28V), variações introduzidas por razões de tolerância das peças e muitas outras variáveis. A verificação de hardware normalmente testa a maioria das variáveis separadamente, exceto quando há suspeitas de interações problemáticas.

A seleção dos métodos de verificação geralmente é iniciada ainda na fase de definição dos requisitos do produto e de seus componentes, com a preocupação de assegurar que esses requisitos sejam verificáveis. Recomenda-se que a repetição da verificação seja prevista nos métodos de verificação para assegurar que o retrabalho realizado nos produtos de trabalho não cause defeitos imprevistos. É recomendável que fornecedores sejam envolvidos nessa seleção para assegurar que métodos definidos no contexto do projeto sejam apropriados ao ambiente do fornecedor.

Complemento para IPPD

Recomenda-se que os métodos de verificação sejam desenvolvidos em paralelo e iterativamente com os *designs* do produto e dos componentes de produto.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Listas dos produtos de trabalho selecionados para verificação.
2. Métodos de verificação para cada produto de trabalho selecionado.

Subpráticas

1. Identificar os produtos de trabalho a serem verificados.
2. Identificar os requisitos a serem satisfeitos por cada produto de trabalho selecionado.

Consulte a prática específica Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos na área de processo Gestão de Requisitos com relação à identificação dos requisitos de cada produto de trabalho.

3. Identificar os métodos de verificação que estão disponíveis para uso.
4. Definir os métodos de verificação a serem utilizados para cada produto de trabalho selecionado.
5. Alinhar com o plano de projeto a identificação dos produtos de trabalho a serem verificados, os requisitos a serem satisfeitos e os métodos a serem utilizados.

Consulte a área de processo Planejamento de Projeto para obter informações sobre alinhamento com o planejamento do projeto.

SP 1.2 Estabelecer Ambiente de Verificação

Estabelecer e manter o ambiente necessário para dar suporte à verificação.

A realização da verificação necessita do estabelecimento de um ambiente apropriado. O ambiente de verificação pode ser adquirido, desenvolvido, reutilizado, modificado ou qualquer combinação dessas ações, dependendo das necessidades do projeto.

O tipo de ambiente requerido depende dos produtos de trabalho selecionados para verificação e dos métodos de verificação utilizados. Uma revisão por pares pode necessitar de pouco mais que os produtos de trabalho a serem verificados, revisores e uma sala. Um teste de produto pode necessitar de simuladores, emuladores, geradores de cenários, ferramentas de redução de dados, controles de ambiente e interfaces com outros sistemas.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Ambiente de verificação.

Subpráticas

1. Identificar os requisitos do ambiente de verificação.
2. Identificar os recursos de verificação que estão disponíveis para reuso e modificação.
3. Identificar os equipamentos e as ferramentas de verificação.
4. Adquirir equipamentos de suporte à verificação e um ambiente de verificação, tais como equipamentos e softwares de teste.

SP 1.3 Estabelecer Procedimentos e Critérios de Verificação

Estabelecer e manter procedimentos e critérios de verificação para os produtos de trabalho selecionados.

Complemento para IPPD

Recomenda-se que os procedimentos e critérios de verificação sejam elaborados em paralelo e iterativamente com o *design* do produto e dos componentes de produto.

Os critérios de verificação são definidos para assegurar que os produtos de trabalho satisfaçam aos seus requisitos.

Exemplos de fontes para critérios de verificação:

- Requisitos de produto e componentes de produto.
- Padrões.
- Políticas organizacionais.
- Tipo de teste.
- Parâmetros de teste.
- Parâmetros para compromisso entre qualidade e custo de teste.
- Tipo dos produtos de trabalho.
- Fornecedores.
- Propostas e contratos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Procedimentos de verificação.
2. Critérios de verificação.

Subpráticas

1. Gerar um conjunto integrado e detalhado de procedimentos de verificação para produtos de trabalho e produtos comerciais de prateleira (*commercial off-the-shelf* – COTS) conforme necessário.
2. Desenvolver e refinar critérios de verificação quando necessário.
3. Identificar os resultados esperados, as tolerâncias permitidas nas observações e outros critérios para satisfazer aos requisitos.
4. Identificar todos os equipamentos e componentes de ambiente necessários para dar suporte à verificação.

SG 2 Realizar Revisão por Pares

Revisões por pares são realizadas em produtos de trabalho selecionados.

As revisões por pares constituem um exame metódico dos produtos de trabalho pelos pares dos responsáveis pela construção do produto para identificar defeitos a serem removidos e recomendar outras modificações que sejam necessárias.

A revisão por pares é um método de verificação importante e efetivo implementado por meio de inspeções, *walkthroughs* estruturados ou por outros métodos de revisão conjunta.

As revisões por pares são aplicadas principalmente a produtos de trabalho desenvolvidos pelos projetos, mas também podem ser aplicados a outros produtos de trabalho, tais como documentação e produtos de trabalho de treinamento que geralmente são elaborados por equipes de suporte.

SP 2.1 Preparar-se para Revisão por Pares

Preparar-se para a revisão por pares dos produtos de trabalho selecionados.

As atividades de preparação para a revisão por pares geralmente incluem: a identificação da equipe convidada para participar na revisão de cada produto de trabalho; a identificação dos principais revisores que devem participar da revisão por pares; a preparação e atualização de todos os documentos utilizados durante a revisão por pares, tais como listas de verificação e critérios de revisão; e a elaboração do cronograma das revisões.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Cronograma das revisões por pares.
2. Listas de verificação das revisões por pares.
3. Critérios de entrada e saída para os produtos de trabalho.
4. Critérios para solicitação de nova revisão por pares.
5. Material de treinamento de revisão por pares.
6. Produtos de trabalho a serem revisados.

Subpráticas

1. Determinar o tipo de revisão por pares a ser conduzida.

Exemplos de tipos de revisões por pares:

- Inspeções.
- *Walkthroughs* estruturados.
- Revisões ativas (*active reviews*).

2. Definir requisitos para a coleta de dados durante a revisão por pares.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre identificação e coleta de dados.

3. Estabelecer e manter critérios de entrada e saída para a revisão por pares.
4. Estabelecer e manter critérios para solicitação de nova revisão por pares.
5. Estabelecer e manter listas de verificação para assegurar que os produtos de trabalho sejam revisados de forma sistemática.

Exemplos de itens presentes nas listas de verificação:

- Regras de construção.
- Diretrizes para *design*.
- Completude.
- Correção.
- Manutenibilidade.
- Tipos comuns de defeito.

As listas de verificação são alteradas quando necessário para contemplar o tipo específico de produto de trabalho e de revisão por pares. Os pares dos elaboradores das listas de verificação e seus potenciais usuários realizam a revisão das mesmas.

6. Elaborar um cronograma detalhado de revisão por pares, incluindo datas de treinamento em revisão por pares e datas em que os produtos de trabalho estarão disponíveis para revisão.
7. Assegurar que o produto de trabalho satisfaça aos critérios de entrada da revisão por pares antes da sua distribuição aos envolvidos na revisão.
8. Distribuir aos participantes os produtos de trabalho a serem revisados e suas informações associadas com antecedência suficiente para permitir que se preparem adequadamente para a revisão por pares.
9. Atribuir papéis para a execução das revisões por pares conforme apropriado.

Exemplos de papéis:

- Líder.
- Apresentador (*reader*).
- Secretário (*recorder*).
- Autor.

10. Preparar-se para a revisão por pares, revisando o produto de trabalho antes de conduzir a revisão por pares.

SP 2.2 Conduzir Revisão por Pares

Conduzir a revisão por pares nos produtos de trabalho selecionados e identificar as questões críticas resultantes.

Um dos objetivos de conduzir a revisão por pares é encontrar e remover defeitos antecipadamente. As revisões por pares são realizadas de forma incremental na medida em que os produtos de trabalho são desenvolvidos. Essas revisões são estruturadas e são diferentes de revisões gerenciais.

As revisões por pares podem ser realizadas nos principais produtos de trabalho das atividades de especificação, *design*, teste e implementação e em produtos de trabalho específicos de planejamento.

Recomenda-se que o foco da revisão por pares seja o produto de trabalho que está sendo revisado e não a pessoa que o produz.

Quando surgem questões críticas durante a revisão por pares, elas devem ser comunicadas ao principal desenvolvedor do produto de trabalho para serem corrigidas.

Consulte a área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre acompanhamento de questões críticas encontradas pela revisão por pares.

Recomenda-se que as revisões por pares observem as seguintes diretrizes: deve haver preparação suficiente, a condução deve ser controlada e gerenciada, devem ser registrados dados suficientes e coerentes (como, por exemplo, no caso de uma inspeção formal) e os itens de ação devem ser registrados.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados de revisão por pares.
2. Questões críticas encontradas na revisão por pares.
3. Dados de revisão por pares.

Subpráticas

1. Desempenhar os papéis atribuídos na revisão por pares.
2. Identificar e documentar defeitos e outras questões críticas no produto de trabalho.
3. Registrar os resultados de revisão por pares, incluindo itens de ação.
4. Coletar dados de revisão por pares.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre coleta de dados.

5. Identificar itens de ação e comunicar questões críticas às partes interessadas relevantes.
6. Conduzir uma revisão por pares adicional se os critérios definidos indicarem a necessidade.
7. Assegurar que os critérios de saída para a revisão por pares sejam satisfeitos.

SP 2.3 Analisar Dados de Revisão por Pares

Analisar dados sobre preparação, condução e resultados de revisão por pares.

Consulte a área de processo Medição e Análise para mais informações sobre obtenção e análise de dados.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Dados de revisão por pares.

2. Itens de ação de revisão por pares.

Subpráticas

1. Registrar dados relacionados com a preparação, condução e resultados das revisões por pares.

Dados típicos são: nome do produto, tamanho do produto, composição da equipe de revisão por pares, tipo da revisão por pares, tempo de preparação por revisor, duração da reunião de revisão, número de defeitos encontrados, tipo e origem dos defeitos e assim por diante. Informações adicionais sobre o produto de trabalho em revisão podem ser coletadas, tais como: tamanho, estágio de desenvolvimento, modos de operação examinados e requisitos em avaliação.

2. Armazenar dados para referências e análises futuras.
3. Proteger dados para assegurar que as informações de revisão por pares não sejam utilizadas inadequadamente.

Exemplos de uso inadequado de informações das revisões por pares: uso de dados para avaliação do desempenho de pessoas e para identificação da fonte da informação.

4. Analisar os dados da revisão por pares.

Exemplos de dados da revisão por pares que podem ser analisados:

- Fase em que o defeito foi introduzido.
- Tempo ou porcentagem de tempo de preparação *versus* tempo ou porcentagem de tempo esperado.
- Número de defeitos encontrados *versus* número de defeitos esperado.
- Tipos de defeito detectados.
- Causas dos defeitos.
- Impacto da correção dos defeitos.

SG 3 Verificar Produtos de Trabalho Selecionados

Produtos de trabalho são verificados em relação aos seus requisitos especificados.

Métodos, procedimentos e critérios de verificação são utilizados para verificar produtos de trabalho selecionados e quaisquer serviços associados de manutenção, de treinamento e de suporte, utilizando o ambiente de verificação apropriado. Recomenda-se que as atividades de verificação sejam realizadas ao longo do ciclo de vida do produto. As práticas relacionadas à revisão por pares, como um método específico de verificação, estão incluídas na meta específica 2.

SP 3.1 Realizar Verificação

Realizar a verificação nos produtos de trabalho selecionados.

A verificação de produtos e produtos de trabalho de forma incremental propicia a detecção precoce de problemas e pode resultar na sua remoção antecipada. Os resultados da verificação economizam gastos

consideráveis de isolamento de defeitos e retrabalho associados aos problemas de localização e remoção de defeitos.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Resultados de verificação.
2. Relatórios de verificação.
3. Demonstrações.
4. Registro (*log*) de execução do procedimento.

Subpráticas

1. Realizar a verificação dos produtos de trabalho em relação aos seus requisitos.
2. Registrar os resultados das atividades associadas à verificação.
3. Identificar itens de ação resultantes da verificação dos produtos de trabalho.
4. Documentar a execução do método de verificação e os desvios identificados durante a execução em relação aos métodos e procedimentos disponíveis.

SP 3.2 Analisar Resultados da Verificação

Analisar os resultados de todas as atividades de verificação.

Os resultados da verificação devem ser comparados com os critérios de verificação estabelecidos para determinar a aceitabilidade.

Os resultados das análises são registrados como evidência de que a verificação ocorreu.

Para cada produto de trabalho, todos os resultados disponíveis da verificação são analisados de forma incremental para assegurar que os requisitos tenham sido satisfeitos. Uma vez que a revisão por pares é um dos vários métodos de verificação, recomenda-se que seus dados sejam incluídos nessa atividade de análise para assegurar que os resultados da verificação sejam suficientemente analisados. Os relatórios de análise ou a documentação da execução da verificação também podem indicar que resultados insatisfatórios da verificação devem-se a problemas associados ao método, aos critérios ou ao ambiente de verificação.

Produtos de Trabalho Típicos

1. Relatórios de análise (por exemplo: estatísticas de desempenho, análise de causas de não conformidades, tendências e comparação do comportamento real do produto com modelos).
2. Relatórios de problemas.
3. Solicitações de mudança para métodos, critérios e ambiente de verificação.

Subpráticas

1. Comparar os resultados obtidos com os resultados esperados.
2. Com base nos critérios de verificação estabelecidos, identificar os produtos que não satisfizeram aos seus requisitos ou identificar problemas nos métodos, procedimentos, critérios e ambiente de verificação.
3. Analisar os dados sobre defeitos coletados durante a verificação.
4. Registrar os resultados da análise em um relatório.
5. Utilizar os resultados da verificação para comparar as medições e o desempenho observados em relação aos parâmetros de desempenho técnicos.
6. Fornecer informações de como os defeitos podem ser tratados (incluindo métodos, critérios e ambiente de verificação) e iniciar ações corretivas.

Consulte as práticas sobre ações corretivas da área de processo Monitoramento e Controle de Projeto para mais informações sobre implementação de ação corretiva.

Práticas Genéricas por Meta

Apenas para Representação Contínua

GG 1 Satisfazer Metas Específicas

O processo apoia e permite a satisfação das metas específicas da área de processo, transformando produtos de trabalho de entrada identificáveis em produtos de trabalho de saída identificáveis.

GP 1.1 Executar Práticas Específicas

Executar as práticas específicas do processo de verificação, desenvolvendo produtos de trabalho e fornecendo serviços, de modo a satisfazer às metas específicas da área de processo.

GG 2 Institucionalizar um Processo Gerenciado

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado.

Apenas para Representação por Estágios

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na representação por estágios.

GP 2.1 Estabelecer uma Política Organizacional

Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de verificação.

Orientações para aplicação:

Esta política define as expectativas organizacionais para estabelecer e manter métodos, procedimentos, critérios e ambiente de verificação, bem como para realizar revisões por pares e verificar produtos de trabalho selecionados.

GP 2.2 Planejar o Processo

Estabelecer e manter o plano para a execução do processo de verificação.

Orientações para aplicação:

O plano para executar o processo de verificação pode ser parte do plano de projeto, ou referido por ele, conforme descrito na área de processo Planejamento de Projeto.

GP 2.3 Fornecer Recursos

Fornecer os recursos adequados para execução do processo de verificação, envolvendo o desenvolvimento de produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

Orientações para aplicação:

Podem ser necessárias infraestrutura ou instalações especiais para verificar os produtos de trabalho. Quando necessário, as infraestruturas ou instalações requeridas para a verificação são desenvolvidas ou adquiridas.

Certos métodos de verificação podem requerer ferramentas, equipamentos, instalações e treinamentos especiais (por exemplo: revisões por pares podem demandar salas de reuniões e moderadores treinados, e determinados testes de verificação podem requerer equipamentos especiais de teste e pessoas capacitadas na sua utilização).

Exemplos de recursos e ferramentas:

- Ferramentas de gestão de teste.
- Geradores de casos de teste.
- Analisadores de cobertura de testes.
- Simuladores.

GP 2.4 Atribuir Responsabilidades

Atribuir responsabilidade e autoridade para execução do processo de verificação, para desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.

GP 2.5 Treinar Pessoas

Treinar pessoas para executar ou apoiar o processo de verificação conforme necessário.

Orientações para aplicação:

Exemplos de tópicos para treinamento:

- Domínio da aplicação ou do serviço.
- Princípios, padrões e métodos de verificação (por exemplo: análise, demonstração, inspeção e testes).
- Ferramentas e facilidades de verificação.
- Procedimentos e preparação de revisão por pares.
- Condução de reuniões.

GP 2.6 Gerenciar Configurações

Colocar produtos de trabalho selecionados do processo de verificação sob níveis apropriados de controle.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho a serem colocados sob controle:

- Procedimentos e critérios de verificação.
- Material de treinamento de revisão por pares.
- Dados de revisão por pares.
- Relatórios de verificação.

GP 2.7 Identificar e Envolver as Partes Interessadas Relevantes

Identificar e envolver as partes interessadas relevantes do processo de verificação conforme planejado.

Orientações para aplicação:

Selecionar as partes interessadas relevantes dentre os clientes, usuários finais, desenvolvedores, produtores, testadores, fornecedores, pessoal de *marketing*, pessoal de manutenção, pessoal responsável pela descontinuação e outros que possam ser afetados, ou afetar, tanto o produto como o processo.

Exemplos de atividades para o envolvimento das partes interessadas:

- Seleção de produtos de trabalho e métodos de verificação.
- Estabelecimento de procedimentos e critérios de verificação.
- Condução de revisão por pares.
- Avaliação de resultados de verificação e identificação de ações corretivas.

GP 2.8 Monitorar e Controlar o Processo

Monitorar e controlar o processo de verificação em relação ao estabelecido no plano para execução do processo, e implementar ações corretivas apropriadas.

Orientações para aplicação:

Exemplos de medidas e produtos de trabalho a serem utilizados em monitoramento e controle:

- Perfil de verificação (por exemplo: o número de verificações planejadas e realizadas e defeitos encontrados, eventualmente categorizados por método ou tipo de verificação).
- Número de defeitos encontrados por categoria de defeito.
- Tendências dos registros de problemas de verificação (por exemplo, número de relatórios abertos e fechados).
- Tempo de vida dos registros de problemas de verificação (isto é, quanto tempo cada registro de problemas fica aberto).
- Cronograma para uma atividade específica de verificação.

GP 2.9 Avaliar Objetivamente a Aderência

Avaliar objetivamente a aderência do processo de verificação em relação a sua descrição, padrões e procedimentos, e tratar não conformidades.

Orientações para aplicação:

Exemplos de atividades a serem revisadas:

- Seleção dos produtos de trabalho para verificação.
- Estabelecimento e manutenção de procedimentos e critérios de verificação.
- Condução de revisões por pares.
- Verificação dos produtos de trabalho selecionados.

Exemplos de produtos de trabalho a serem revisados:

- Procedimentos e critérios de verificação.
- Listas de verificação de revisões por pares.
- Relatórios de verificação.

GP 2.10 Revisar *Status* com a Gerência de Nível Superior

Revisar as atividades, o status e os resultados do processo de verificação com a gerência de nível superior e tratar questões críticas.

Apenas para Representação Contínua

GG 3 Institucionalizar um Processo Definido

O processo é institucionalizado como um processo definido.

O fato de esta meta genérica aparecer neste ponto reflete sua localização na

Apenas para Representação Contínua

representação contínua.

GP 3.1 Estabelecer um Processo Definido

Estabelecer e manter a descrição de um processo definido para verificação.

GP 3.2 Coletar Informações para Melhoria

Coletar produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria resultantes do planejamento e da execução do processo de verificação, visando apoiar o uso futuro e a melhoria dos processos e dos ativos de processo da organização.

Orientações para aplicação:

Exemplos de produtos de trabalho, medidas, resultados de medição e informações para melhoria:

- Registros de revisões por pares que incluam tempo de condução e média do tempo de preparação.
- Número de defeitos de produto encontrados na verificação por fase de desenvolvimento.
- Relatório de verificação e análise.

Apenas para Representação Contínua

GG 4 Institucionalizar um Processo Gerenciado Quantitativamente

O processo é institucionalizado como um processo gerenciado quantitativamente.

GP 4.1 Estabelecer Objetivos Quantitativos para o Processo

Estabelecer e manter objetivos quantitativos associados à qualidade e ao desempenho do processo de verificação, com base nas necessidades do cliente e nos objetivos estratégicos.

GP 4.2 Estabilizar o Desempenho do Subprocesso

Estabilizar o desempenho de um ou mais subprocessos para determinar a capacidade do processo de verificação de alcançar os objetivos quantitativos estabelecidos para qualidade e para desempenho do processo.

GG 5 Institucionalizar um Processo em Otimização

O processo é institucionalizado como um processo em otimização.

GP 5.1 Assegurar Melhoria Contínua de Processo

Assegurar a melhoria contínua do processo de verificação para alcançar os objetivos estratégicos relevantes da organização.

Apenas para Representação Contínua

GP 5.2 Corrigir as Causas-Raiz dos Problemas

Identificar e corrigir as causas-raiz dos defeitos e de outros problemas no processo de verificação.

VER

PARTE III

Apêndices e Glossário

A. Referências

Fontes Disponíveis Publicamente

- Ahern 2003** Ahern, Dennis M.; Clouse, Aaron; & Turner, Richard. *CMMI Distilled: A Practical Introduction to Integrated Process Improvement, Second Edition*. Boston: Addison-Wesley, 2003.
- Ahern 2005** Ahern, Dennis M.; Armstrong, Jim; Clouse, Aaron; Ferguson, Jack R.; Hayes, Will; & Nidiffer, Kenneth E. *CMMI SCAMPI Distilled: Appraisals for Process Improvement*. Boston: Addison-Wesley, 2005.
- Chrissis 2003** Chrissis, Mary Beth; Konrad, Mike; & Shrum, Sandy. *CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*. Boston: Addison-Wesley, 2003.
- Crosby 1979** Crosby, Philip B. *Quality Is Free The Art of Making Quality Certain*. New York: McGraw-Hill, 1979.
- Curtis 2002** Curtis, Bill; Hefley, William E.; & Miller, Sally A. *The People Capability Maturity Model Guidelines for Improving the Workforce*. Boston: Addison-Wesley, 2002.
- Deming 1986** Deming, W. Edwards. *Out of the Crisis*. Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering, 1986.
- DoD 1996** Department of Defense. *DoD Guide to Integrated Product and Process Development (Version 1.0)*. Washington, DC: Office of the Under Secretary of Defense (Acquisition and Technology), February 5, 1996. <http://www.abm.rda.hq.navy.mil/navyaos/content/download/1000/4448/file/ippdhdbk.pdf>.
- Dymond 2004** Dymond, Kenneth M. *A Guide to the CMMI: Interpreting the Capability Maturity Model Integration*. Annapolis, MD: Process Transition International Inc., 2004.
- EIA 1994** Electronic Industries Alliance. *EIA Interim Standard: Systems Engineering (EIA/IS-632)*. Washington, DC, 1994.
- EIA 1998** Electronic Industries Alliance. *Systems Engineering Capability Model (EIA/IS-731)*. Washington, DC, 1998; (Observação: Este modelo foi tirado de circulação pela EIA.)

- GEIA 2004** Government Electronic Industries Alliance. *Data Management (GEIA-859)*. Washington, DC, 2004. <http://webstore.ANSI.org/ansidocstore/product.asp?sku=GEIA-859-2004>.
- Gibson 2006** Gibson, Diane L.; Goldenson, Dennis R. & Kost, Keith. *Performance Results of CMMI-Based Process Improvement (CMU/SEI-2006-TR-004, ESC-TR-2006-004)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, August 2006. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/06tr004.cfm>.
- Humphrey 1989** Humphrey, Watts S. *Managing the Software Process*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1989.
- IEEE 1990** Institute of Electrical and Electronics Engineers. *IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries*. New York: IEEE, 1990.
- ISO 1987** International Organization for Standardization. *ISO 9000: International Standard*. 1987. <http://www.iso.ch/>.
- ISO 1995** International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. *ISO/IEC TR 12207 Information Technology—Software Life Cycle Processes*, 1995. <http://www.jtc1-sc7.org>.
- ISO 1998** International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. *ISO/IEC TR 15504 Information Technology—Software Process Assessment*, 1998. <http://www.iso.ch/>.
- ISO 2000** International Organization for Standardization. *ISO 9001, Quality Management Systems—Requirements*, 2000. <http://www.iso.ch/>.
- ISO 2002a** International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. *ISO/IEC 15939 Software Engineering—Software Measurement Process*, 2002. <http://www.iso.ch/>.
- ISO 2002b** International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. *ISO/IEC 15288 Systems Engineering—System Life Cycle Processes*, 2002. <http://www.jtc1-sc7.org/>.

- ISO 2006** International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission. *ISO/IEC TR 15504 Information Technology—Software Process Assessment Part 1: Concepts and Vocabulary, Part 2: Performing an Assessment, Part 3: Guidance on Performing an Assessment, Part 4: Guidance on Use for Process Improvement and Process Capability Determination, Part 5: An Exemplar Process Assessment Model, 2003-2006*. <http://www.jtc1-sc7.org/>.
- Juran 1988** Juran, Joseph M. *Juran on Planning for Quality*. New York: Macmillan, 1988.
- McGarry 2000** McGarry, John; Card, David; Jones, Cheryl; Layman, Beth; Clark, Elizabeth; Dean, Joseph; & Hall, Fred. *Practical Software Measurement: Objective Information for Decision Makers*. Boston: Addison-Wesley, 2002.
- SEI 1995** Software Engineering Institute. *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995.
- SEI 1997a** Integrated Product Development Capability Maturity Model, Draft Version 0.98. *Pittsburgh, PA: Enterprise Process Improvement Collaboration and Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, July 1997*.
(Observação: Este modelo nunca foi liberado oficialmente e não está mais disponível publicamente.)
- SEI 1997b** Software Engineering Institute. *Software CMM, Version 2.0 (Draft C), October 22, 1997*.
(Observação: Este modelo nunca foi liberado oficialmente e não está mais disponível publicamente.)
- SEI 2001** Paulk, Mark C. & Chrissis, Mary Beth. *The 2001 High Maturity Workshop (CMU/SEI-2001-SR-014)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, January 2002. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/01sr014.cfm>.
- SEI 2002a** CMMI Product Development Team. *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering/Integrated Product and Process Development/Supplier Sourcing, Version 1.1 Staged Representation (CMU/SEI-2002-TR-012, ESC-TR-2002-012)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, March 2002. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/02tr012.cfm>.
- SEI 2002b** CMMI Product Development Team. *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering/Integrated Product and Process Development/Supplier Sourcing, Version 1.1 Continuous Representation (CMU/SEI-2002-TR-011, ESC-TR-2002-011)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, March 2002. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/02tr011.cfm>.

- SEI 2002c** Software Engineering Institute. *Software Acquisition Capability Maturity Model (SA-CMM) Version 1.03 (CMU/SEI-2002-TR-010, ESC-TR-2002-010)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, March 2002. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/02tr010.cfm>.
- SEI 2004** Software Engineering Institute. *CMMI A-Specification, Version 1.6*. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/whitepapers/A-SPEC-17.cfm> (February 2004).
- SEI 2005** Software Engineering Institute. *CMMI Acquisition Module (CMMI-AM) Version 1.1 (CMU/SEI-2005-TR-011)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, May 2005. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/05tr011.cfm>.
- SEI 2006a** CMMI Product Development Team. *ARC v1.2, Appraisal Requirements for CMMI, Version 1.2 (CMU/SEI-2006-TR-011)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, July 2006. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/06tr011.cfm>.
- SEI 2006b** CMMI Product Development Team. *SCAMPI v1.2, Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement, Version 1.2: Method Definition Document (CMU/SEI-2006-HB-002)*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, July 2006. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/06hb002.cfm>.
- Shewhart 1931** Shewhart, Walter A. *Economic Control of Quality of Manufactured Product*. New York: Van Nostrand, 1931.

Fontes Atualizadas Periodicamente

- SEI 1** Software Engineering Institute. *The IDEAL Model*. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/acquisition/idealmodelporterd.cfm>.
- SEI 2** Software Engineering Institute. *CMMI Frequently Asked Questions (FAQs)*. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/start/faq/adoption-faq.cfm>.
- SEI 3** Software Engineering Institute. *CMMI Performance Results*. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/research/results/>.

B. Acrônimos

API	<i>Application program interface</i>
ARC	<i>Appraisal Requirements for CMMI</i> – Requisitos de avaliação CMMI (ARC for CMMI)
CAD	<i>Computer-aided design</i> – Projeto assistido por computador
CAR	<i>Causal Analysis and Resolution (process area)</i> – Análise e Resolução de Causas (área de processo)
CCB	Comitê de Controle de Configuração
CL	Nível de capacidade
CM	<i>Configuration Management (process area)</i> – Gestão de Configuração (área de processo)
CMM	<i>Capability Maturity Model</i> – Modelo de Maturidade e de Capacidade
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i> – Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade
CMMI-DEV	<i>CMMI for Development</i> – CMMI para Desenvolvimento
CMMI-DEV+IPPD	<i>CMMI for Development +IPPD</i> – CMMI para Desenvolvimento +IPPD
COTS	<i>Commercial off-the-shelf</i> – Produto comercial de prateleira
CPI	<i>Cost performance index</i> – Índice de Desempenho de Custo
CPM	<i>Critical path method</i>
CSCI	<i>Computer software configuration item</i> – Item de configuração de software
DAR	<i>Decision Analysis and Resolution (process area)</i> – Análise e Tomada de Decisões (área de processo)
DoD	<i>Department of Defense</i> – Departamento de Defesa dos Estados Unidos
EIA	<i>Electronic Industries Alliance</i> – Aliança das indústrias eletrônicas

EIA/IS	<i>Electronic Industries Alliance/Interim Standard</i> – Aliança das indústrias eletrônicas/padrão preliminar
EPG	<i>Engineering process group</i> – Grupo de processo
FCA	Auditoria de configuração funcional
GG	Meta genérica
GP	Prática genérica
IBM	<i>International Business Machines</i> – IBM
IDEAL	<i>Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting, Learning</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i> – Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos
INCOSE	<i>International Council on Systems Engineering</i> – Conselho Internacional de Engenharia de Sistemas
IPD-CMM	<i>Integrated Product Development Capability Maturity Model</i> – CMM para Desenvolvimento Integrado de Produto
IPM	<i>Integrated Project Management (process area)</i> – Gestão Integrada de Projeto (área de processo)
IPM+IPPD	<i>Integrated Project Management +IPPD (process area)</i> – Gestão Integrada de Projeto +IPPD (área de processo)
IPPD	Desenvolvimento Integrado de Processo e Produto
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> – Organização Internacional de Normalização
ISO/IEC	<i>International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission</i> – Organização Internacional de Normalização/Comissão Internacional Eletrotécnica
MA	<i>Measurement and Analysis (process area)</i> – Medição e Análise (área de processo)
MDD	<i>Method Definition Document</i> – Documento de definição do método
ML	Nível de maturidade
NDI	<i>Nondevelopmental item</i> –Item pré-desenvolvido
NDIA	<i>National Defense Industrial Association</i> – Associação das Indústrias Nacionais de Defesa
OID	<i>Organizational Innovation and Deployment (process area)</i> – Implantação de Inovações na Organização (área de processo)

OPD	<i>Organizational Process Definition (process area)</i> – Definição dos Processos da Organização (área de processo)
OPD+IPPD	<i>Organizational Process Definition +IPPD (process area)</i> – Definição dos Processos da Organização +IPPD (área de processo)
OPF	<i>Organizational Process Focus (process area)</i> – Foco nos Processos da Organização (área de processo)
OPP	<i>Organizational Process Performance (process area)</i> – Desempenho dos Processos da Organização (área de processo)
OT	<i>Organizational Training (process area)</i> – Treinamento na Organização (área de processo)
OUSD (AT&L)	<i>Office of the Under Secretary of Defense (Acquisition, Technology, and Logistics)</i> – Escritório do Subsecretário da Defesa (Aquisições, Tecnologia e Logística)
P-CMM	<i>People Capability Maturity Model</i> – Modelo de Maturidade e de Capacidade para Pessoas
PA	Área de processo
PCA	Auditoria de configuração física
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PI	<i>Product Integration (process area)</i> – Integração de Produto (área de processo)
PMC	<i>Project Monitoring and Control (process area)</i> – Monitoramento e Controle de Projeto (área de processo)
PP	<i>Project Planning (process area)</i> – Planejamento de Projeto (área de processo)
PPQA	<i>Process and Product Quality Assurance (process area)</i> – Garantia da Qualidade de Processo e Produto (área de processo)
QA	Garantia da qualidade
QFD	<i>Quality Function Deployment</i> – Desdobramento da função qualidade
QPM	<i>Quantitative Project Management (process area)</i> – Gestão Quantitativa de Projeto (área de processo)
RD	<i>Requirements Development (process area)</i> – Desenvolvimento de Requisitos (área de processo)
REQM	<i>Requirements Management (process area)</i> – Gestão de Requisitos (área de processo)

ROI	Retorno do investimento
RSKM	<i>Risk Management (process area)</i> – Gestão de Riscos (área de processo)
SA-CMM	<i>Software Acquisition Capability Maturity Model</i> – Modelo de Maturidade e de Capacidade para Aquisição de Software
SAM	<i>Supplier Agreement Management (process area)</i> – Gestão de Contrato com Fornecedores (área de processo)
SCAMPI	<i>Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement</i> – Método Padronizado de Avaliações do CMMI para Melhoria de Processo
SECM	<i>Systems Engineering Capability Model</i> – Modelo de capacidade para Engenharia de Sistemas
SEI	<i>Software Engineering Institute</i> – Instituto de Engenharia de Software
SG	Meta específica
SP	Prática específica
SPI	<i>Schedule performance index</i> – Índice de Desempenho de Prazo
SW-CMM	<i>Capability Maturity Model for Software or Software Capability Maturity Model</i> – Modelo de Maturidade e de Capacidade para Software
TS	<i>Technical Solution (process area)</i> – Solução Técnica (área de processo)
URL	<i>Uniform resource locator</i> – URL
VAL	<i>Validation (process area)</i> – Validação (área de processo)
VER	<i>Verification (process area)</i> – Verificação (área de processo)
WBS	<i>Work breakdown structure</i> – Estrutura analítica de projeto

C. Participantes do Projeto CMMI para Desenvolvimento

Muitas pessoas talentosas participaram da Equipe de Produto que criou e tem mantido a Suíte de Produtos CMMI desde sua concepção. Como forma de reconhecimento, este apêndice lista as pessoas envolvidas na atualização do CMMI para o *release* da versão 1.2. Os quatro grupos principais envolvidos neste desenvolvimento foram: Equipe de Produto, Patrocinadores, Comitê Gestor e Comitê de Controle de Configuração. Os atuais membros desses grupos são apresentados a seguir. Se desejar ver uma lista mais completa de participantes de anos anteriores, consulte o Apêndice C dos modelos da versão 1.1.

Equipe de Produto

A Equipe de Produto revisou solicitações de mudança submetidas por usuários do CMMI para alterar a Suíte de Produtos CMMI, incluindo *framework*, modelos, treinamentos e material de avaliação. As atividades de desenvolvimento basearam-se em solicitações de mudança, diretrizes da versão 1.2 fornecidas pelo Comitê Gestor e contribuições dos membros do Comitê de Controle de Configuração.

O gerente do programa do *release* da versão 1.2 foi Mike Philips. Ele coordenou o esforço das seguintes equipes:

Membros da Equipe do Modelo

- Armstrong, Jim (Systems and Software Consortium)
- Bate, Roger (Software Engineering Institute)
- Cepeda, Sandra (RD&E Command, Software Engineering Directorate)
- Chrissis, Mary Beth (Software Engineering Institute)
- Clouse, Aaron (Raytheon)
- D'Ambrosa, Mike (BAE Systems)
- Hollenbach, Craig (Northrop Grumman)
- Konrad, Mike (Software Engineering Institute)²²
- Norimatsu, So (Norimatsu Process Engineering Laboratory, Inc.)
- Richter, Karen (Institute for Defense Analyses)
- Shrum, Sandy (Software Engineering Institute)

²² *Team Leader*

Membros da Equipe de Atualização do SCAMPI

- Busby, Mary (Lockheed Martin)²³
- Cepeda, Sandra (RD&E Command, Software Engineering Directorate)
- Ferguson, Jack (Software Engineering Institute)¹⁶
- Hayes, Will (Software Engineering Institute)
- Heil, James (U.S.Army) *in memoriam*
- Kirkham, Denise (Boeing)
- Masters, Steve (Software Engineering Institute)
- Ming, Lisa (BAE Systems)
- Ryan, Charlie (Software Engineering Institute)
- Sumpter, Beth (National Security Agency)
- Ulrich, Ron (Northrop Grumman)
- Wickless, Joe (Software Engineering Institute)

Membros da Equipe de Treinamento

- Chrissis, Mary Beth (Software Engineering Institute)
- Gibson, Diane (Software Engineering Institute)
- Knorr, Georgeann (Software Engineering Institute)
- Kost, Keith (Software Engineering Institute)
- Matthews, Jeanne (Software Engineering Institute)
- Shrum, Sandy (Software Engineering Institute)
- Svolou, Agapi (Software Engineering Institute)
- Tyson, Barbara (Software Engineering Institute)²⁴
- Wickless, Joe (Software Engineering Institute)
- Wolf, Gary (Raytheon)

Membros da Equipe de Arquitetura

- Bate, Roger (Software Engineering Institute)
- Chrissis, Mary Beth (Software Engineering Institute)
- Hoffman, Hubert (General Motors)
- Hollenbach, Craig (Northrop Grumman)
- Ming, Lisa (BAE Systems)
- Phillips, Mike (Software Engineering Institute)²⁵
- Scibilia, John (U.S. Army)
- Wilson, Hal (Northrop Grumman)

²³ *Co-Team Leaders*

²⁴ *Team Leader*

²⁵ *Team Leader*

- Wolf, Gary (Raytheon)

Membros da Equipe de Hardware

- Armstrong, Jim (Systems and Software Consortium)
- Bishop, Jamie (Lockheed Martin)
- Cattan, Denise (Spirula)
- Clouse, Aaron (Raytheon)
- Connell, Clifford (Raytheon)
- Fisher, Jerry (Aerospace Corporation)
- Hertneck, Christian (Siemens)
- Nussbaum, Winfried (Siemens)
- Phillips, Mike (Software Engineering Institute)²⁶
- Zion, Christian (THALES)

Membros da Equipe-Piloto

- Brown, Rhonda (Software Engineering Institute)²⁷
- Chrissis, Mary Beth (Software Engineering Institute)
- Ferguson, Jack (Software Engineering Institute)
- Konrad, Mike (Software Engineering Institute)
- Phillips, Marilyn (Q-Labs, Inc.)
- Phillips, Mike (Software Engineering Institute)²⁰
- Tyson, Barbara (Software Engineering Institute)

Membros da Equipe da Qualidade

- Brown, Rhonda (Software Engineering Institute)²⁸
- Kost, Keith (Software Engineering Institute)
- McSteen, Bill (Software Engineering Institute)
- Shrum, Sandy (Software Engineering Institute)

Patrocinadores

O projeto da versão 1.2 do CMMI foi patrocinado tanto pelo governo quanto pelo setor industrial. O patrocínio do governo foi fornecido pelo *U.S. Department of Defense (DoD)* – Departamento da Defesa dos Estados Unidos, especificamente pelo *Office of the Under Secretary of Defense (Acquisition, Technology, and Logistics)* – Escritório do Subsecretário da Defesa (Aquisições, Tecnologia e Logística) (OUSD [AT&L]). O patrocínio do setor industrial foi fornecido pelo *Systems*

²⁶ Team Leader

²⁷ Co-Team Leaders

²⁸ Team Leader

Engineering Committee of the National Defense Industrial Association (NDIA) – Comitê de Engenharia de Sistemas da Associação das indústrias Nacionais de Defesa.

- Rassa, Bob (*NDIA Systems Engineering Division* – Divisão de Engenharia de Sistemas do NDIA)
- Schaeffer, Mark (OUSD [AT&L])

Comitê Gestor

O Comitê Gestor foi responsável por orientar e aprovar os planos da Equipe de Produto da versão 1.2, fornecer consultoria sobre questões críticas significativas do projeto CMMI e assegurar envolvimento de uma variedade de comunidades interessadas.

Membros do Comitê Gestor

- Baldwin, Kristen (OUSD [AT&L] DS/SE)
- Chittister, Clyde (Software Engineering Institute)
- D'Agosto, Tony (U.S. Army RDECOM-ARDEC)
- Gill, Jim (Boeing Integrated Defense Systems)
- Kelly, John (NASA HQ)
- Lundeen, Kathy (Defense Contract Management Agency)
- McCarthy, Larry (Motorola, Inc.)
- Nicol, Mike (U.S. Air Force ASC/EN)²⁹
- Peterson, Bill (Software Engineering Institute)
- Rassa, Bob (Raytheon Space & Airborne Systems)³⁰
- Weszka, Joan (Lockheed Martin)
- Wilson, Hal (Northrop Grumman Mission Systems)
- Zettervall, Brenda (U.S. Navy, ASN/RDA CHENG)

Ex-membros do Comitê Gestor

- Anderson, Lloyd (Department of Homeland Security)
- Bate, Roger; arquiteto-chefe (Software Engineering Institute)
- Drake, Thomas (National Security Agency)
- Phillips, Mike; gerente do programa CMMI (Software Engineering Institute)
- Sumpter, Beth (National Security Agency)
- Yedlin, Debbie (General Motors)

²⁹ *Co-Chair* do Governo

³⁰ *Co-Chair* do Setor Industrial

Suporte ao Comitê Gestor: Aquisição

- Gallagher, Brian (Software Engineering Institute)

Suporte ao Comitê Gestor: CCB

- Konrad, Mike (Software Engineering Institute)

Comitê de Controle de Configuração

O Comitê de Controle de Configuração (CCB) foi o mecanismo oficial para controlar mudanças na versão 1.2 dos modelos CMMI para Desenvolvimento. Esse grupo foi responsável pela integridade do produto ao revisar todas as propostas de mudança em *baselines* e por aprovar apenas aquelas mudanças que satisfizeram os critérios para a versão 1.2.

Membros do Comitê de Controle de Configuração

- Atkinson, Shane (Borland/TeraQuest)
- Bate, Roger (Software Engineering Institute)
- Bernard, Tom (U.S. Air Force)
- Chrissis, Mary Beth (Software Engineering Institute)
- Croll, Paul (Computer Sciences Corporation)
- Gristock, Stephen (JPMorganChase)
- Hefner, Rick (Northrop Grumman Corporation)
- Jacobsen, Nils (Motorola)
- Konrad, Mike (Software Engineering Institute)³¹
- Osiecki, Lawrence (U.S. Army)
- Peterson, Bill (Software Engineering Institute)
- Phillips, Mike (Software Engineering Institute)
- Rassa, Bob (Raytheon)
- Richter, Karen (Institute for Defense Analyses)
- Sapp, Millee (U.S. Air Force)
- Schoening, Bill (Boeing and INCOSE)
- Schwomeyer, Warren (Lockheed Martin)
- Smith, Katie (U.S. Navy)
- Wolf, Gary (Raytheon)

Membros Não Votantes do Comitê de Controle de Configuração

- Brown, Rhonda (Software Engineering Institute)
- Shrum, Sandy (Software Engineering Institute)

³¹ *Chair* do Comitê de Controle de Configuração

D. Glossário

O Glossário do CMMI define os termos básicos utilizados nos modelos CMMI. Geralmente, compõem o Glossário termos com diversas palavras, compostos de um substantivo e um ou mais qualificadores. (Há algumas exceções para essa regra, pois há termos com uma única palavra no Glossário).

Diversas fontes foram consultadas para formular as definições mais adequadas para o CMMI. Primeiramente, foi consultado o dicionário *Merriam-Webster* On-line (www.m-w.com) e os modelos-fonte (isto é, EIA 731, SW-CMM v2, draft C e IPD-CMM v0.98). Outras normas também foram consultadas conforme necessário, incluindo as seguintes:

- ISO 9000 [ISO 1987]
- ISO/IEC 12207 [ISO 1995]
- ISO/IEC 15504 [ISO 2006]
- ISO/IEC 15288 [ISO 2002b]
- IEEE [IEEE 1990]
- SW-CMM v1.1
- EIA 632 [EIA 1994]
- SA-CMM [SEI 2002c]
- P-CMM [Curtis 2002]

O Glossário foi desenvolvido com a preocupação de se empregar a terminologia que todos os usuários de modelo pudessem entender. Também foi levado em consideração que palavras e termos podem ter diferentes significados em diferentes contextos e ambientes. O Glossário nos modelos CMMI foi concebido de forma a documentar o significado de palavras e termos de utilização e entendimento mais disseminado dentre os usuários dos produtos CMMI.

Ação corretiva	<i>Corrective action</i>	Ato ou ação utilizados para reparar uma situação, remover um erro ou ajustar uma condição.
Adaptação	<i>Tailoring</i>	Processo para elaborar, alterar ou adaptar a descrição de processo visando a uma finalidade específica. Por exemplo: um projeto estabelece seu processo definido a partir da adaptação do conjunto de processos-padrão da organização a fim de satisfazer a objetivos, restrições e ambiente do projeto.
Adaptação de processo	<i>Process tailoring</i>	Construção, alteração ou adaptação de uma descrição de processo para um determinado fim. Por exemplo: um projeto obtém seu processo definido a partir da adaptação do conjunto de processos-padrão da organização visando satisfazer aos objetivos do projeto, às suas restrições e ao ambiente do projeto. (Veja também “conjunto de processos-padrão da organização”, “descrição de processo” e “processo definido”).
Adequado	<i>Adequate</i>	Termo utilizado para indicar a possibilidade de interpretação das metas e práticas à luz dos objetivos estratégicos da organização. Ao usar qualquer modelo CMMI, deve-se interpretar as práticas de modo que elas possam se adequar à sua organização. Este termo é utilizado em determinadas metas e práticas quando a execução ou não de certas atividades depende das circunstâncias. (Veja também “apropriado” e “conforme necessário”).
Análise de alternativas	<i>Trade study</i>	Avaliação de alternativas com base em critérios e análises sistemáticas, com o objetivo de selecionar a melhor alternativa para satisfazer determinados objetivos.
Análise de causa	<i>Causal analysis</i>	Análise de defeitos para determinar suas causas.
Análise de requisitos	<i>Requirements analysis</i>	Determinação de desempenho e de características funcionais de um determinado produto com base em: análise de necessidades, expectativas e restrições do cliente; conceito operacional; ambientes planejados para utilização por pessoas, produtos e processos; medidas de eficácia.

Análise de riscos	<i>Risk analysis</i>	Avaliação, classificação e priorização de riscos.
Análise funcional	<i>Functional analysis</i>	Exame de uma função definida para identificar todas as subfunções necessárias para sua realização, incluindo a identificação de relacionamentos funcionais e interfaces (internas e externas), sua documentação em uma arquitetura funcional e o desdobramento e a alocação dos requisitos de desempenho de alto nível em subfunções de nível mais baixo. (Veja “arquitetura funcional”).
Apropriado	<i>Appropriate</i>	Termo utilizado para indicar a possibilidade de interpretação das metas e práticas à luz dos objetivos estratégicos da organização. Ao usar qualquer modelo CMMI, deve-se interpretar as práticas de modo que elas possam se adequar à sua organização. Este termo é utilizado em determinadas metas e práticas quando a execução ou não de certas atividades depende das circunstâncias. (Veja também “adequado” e “conforme necessário”).
Aquisição	<i>Acquisition</i>	Processo que visa à obtenção de produtos (bens e serviços) por meio de contrato.
Área de processo	<i>Process area</i>	Conjunto de práticas relacionadas em uma área que, quando implementadas conjuntamente, satisfazem a um conjunto de metas consideradas importantes para a realização de melhorias naquela área. Todas as áreas de processo do CMMI são comuns às representações contínua e por estágios.
Arquitetura de processo	<i>Process architecture</i>	Sequência, interfaces, interdependências e outros relacionamentos entre os elementos de processo em um processo-padrão. A arquitetura de processo também descreve as interfaces, interdependências e outros relacionamentos entre elementos de processo e processos externos (por exemplo, gestão de contrato).
Arquitetura funcional	<i>Functional architecture</i>	Organização hierárquica de funções, suas interfaces funcionais internas e externas (externas à agregação) e interfaces físicas externas, seus respectivos requisitos funcionais e de desempenho, além de suas restrições de <i>design</i> .

Ativo de processo	<i>Process asset</i>	Aquilo que a organização considerar útil para satisfazer as metas de uma área de processo. (Veja também “ativos de processo da organização”).
Ativos de processo da organização	<i>Organizational process assets</i>	Artefatos relacionados com a descrição, implementação e melhoria de processo (por exemplo: políticas, medições, descrições de processo e ferramentas de suporte à implementação de processos). A expressão “ativos de processo” é utilizada para indicar que esses artefatos são desenvolvidos ou adquiridos para satisfazer os objetivos estratégicos da organização e representam investimentos da organização com a expectativa atual e futura de retorno de negócio. (Veja também “biblioteca de ativos de processo”).
Atributo de processo	<i>Process attribute</i>	Característica mensurável da capacidade de processo, aplicável a qualquer processo.
Atributos de produto de trabalho e de tarefa	<i>Work product and task attributes</i>	Características de produtos, serviços e tarefas de projeto utilizadas para subsidiar o dimensionamento do trabalho a ser executado. Essas características incluem itens como: tamanho, complexidade, peso, forma, adequação e função, e geralmente são utilizadas como uma das entradas para se derivar outras estimativas do projeto (por exemplo, esforço, custo e prazo). Essas características incluem itens como: tamanho, complexidade, peso, forma, adequação e função, e geralmente são utilizadas como uma das entradas para se derivar outras estimativas do projeto (por exemplo, esforço, custo e prazo).
Auditoria	<i>Audit</i>	Exame objetivo de um ou mais produtos de trabalho frente a critérios específicos (por exemplo, requisitos), em atividades de melhoria de processo do CMMI.
Auditoria de configuração	<i>Configuration audit</i>	Auditoria conduzida para verificar se um item de configuração ou um conjunto de itens de configuração de um <i>baseline</i> está em conformidade com um determinado padrão ou requisito. (Veja também “auditoria”, “auditoria de configuração física”, “auditoria de configuração funcional” e “item de configuração”).

Auditoria de configuração	<i>Configuration control</i>	Elemento da gestão de configuração que compreende a avaliação, coordenação, aprovação ou rejeição, e implementação de mudanças em itens de configuração após os mesmos serem formalmente identificados. (Veja também “gestão de configuração”, “identificação de configuração” e “item de configuração”).
Auditoria de configuração física	<i>Physical configuration audit</i>	Auditoria de configuração conduzida para verificar se um item de configuração, da forma como foi construído, está em conformidade com a documentação técnica que o define e o descreve. (Veja também “auditoria de configuração”, “auditoria de configuração funcional” e “gestão de configuração”).
Auditoria de configuração funcional	<i>Functional configuration audit</i>	Auditoria de configuração conduzida para verificar se: (1) o desenvolvimento de um item de configuração foi concluído satisfatoriamente; (2) o item de configuração alcançou o desempenho e as características funcionais especificadas na identificação de configuração funcional ou alocada; (3) os documentos operacionais e de suporte do item de configuração estão completos e satisfatórios. (Veja também “auditoria de configuração”, “auditoria de configuração física” e “gestão de configuração”).
Avaliação	<i>Appraisal</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um exame de um ou mais processos por uma equipe de profissionais treinados, utilizando um modelo de referência como base para determinar, no mínimo, pontos fortes e pontos fracos. (Veja também “avaliação de capacidade do fornecedor” e “avaliação interna”).

Avaliação de capacidade do fornecedor

Capability evaluation

Avaliação realizada por uma equipe de profissionais treinados com a finalidade de selecionar e monitorar fornecedores em relação a um contrato, ou determinar incentivos e promover a sua implementação. É utilizada para se ter maior visibilidade da capacidade de processo de um fornecedor e visa auxiliar os tomadores de decisão nas aquisições, melhorar o desempenho dos subcontratados e fornecer visibilidade para a organização que está fazendo a aquisição. (Veja também “avaliação” e “avaliação interna”).

Avaliação interna³²

Assessment

Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de uma avaliação realizada internamente por uma organização para fins de melhoria de processo. Este termo também é utilizado na Suíte de Produtos CMMI no seu sentido coloquial (por exemplo, avaliação de riscos). (Veja também “avaliação” e “avaliação de capacidade do fornecedor”).

Avaliar objetivamente

Objectively evaluate

Avaliar atividades e produtos de trabalho com base em critérios que minimizem a subjetividade e a influência do avaliador. Auditorias para verificar a aderência a requisitos, padrões ou procedimentos, realizada por uma atividade independente de garantia da qualidade são um exemplo de avaliação objetiva. (Veja também “auditoria”).

Balanco das atividades de configuração

Configuration status accounting

Elemento da gestão de configuração que compreende o registro e relato das informações necessárias para gerenciar uma configuração de forma eficaz. Essas informações incluem a identificação da configuração aprovada, a situação das mudanças propostas para a configuração e a situação da implementação das mudanças aprovadas. (Veja também “gestão de configuração” e “identificação de configuração”).

³² NT: Quando o termo *assessment* é utilizado na Suíte de Produtos CMMI no seu sentido coloquial, ele é traduzido apenas como “avaliação”. Por isso, a expressão *risk assessment*, por exemplo, foi traduzida por “avaliação de riscos”.

Baseline	<i>Baseline</i>	Conjunto de especificações ou produtos de trabalho formalmente revisados e acordados, que servem como base para desenvolvimentos a partir de então. Um <i>baseline</i> só pode ser alterado por meio de procedimentos de controle de mudanças. (Veja também “ <i>baseline</i> de configuração” e “ <i>baseline</i> de produto”).
Baseline de configuração	<i>Configuration baseline</i>	Informações de configuração formalmente identificadas em determinado momento da vida de um produto ou componente de produto. As informações de configuração são constituídas por <i>baselines</i> de configuração e suas respectivas mudanças aprovadas. (Veja “ciclo de vida de produto”).
Baseline de desempenho de processo	<i>Process-performance baseline</i>	Caracterização documentada dos resultados obtidos ao se executar um processo, utilizada como referência para comparar o desempenho observado do processo com o seu desempenho esperado. (Veja também “desempenho de processo”).
Baseline de produto	<i>Product baseline</i>	Em gestão de configuração, trata-se do pacote de dados técnicos aprovado inicialmente (incluindo, para software, o código-fonte), que caracteriza um item de configuração durante a produção, operação, manutenção e suporte logístico ao seu ciclo de vida. (Veja também “gestão de configuração” e “item de configuração”).
Biblioteca de ativos de processo	<i>Process asset library</i>	Acervo de ativos de processo que pode ser utilizado por uma organização ou por um projeto. (Veja também “biblioteca de ativos de processo da organização”).
Biblioteca de ativos de processo da organização	<i>Organization's process asset library</i>	Biblioteca de informações utilizada para armazenar e disponibilizar ativos de processo que são úteis àqueles que definem, implementam e gerenciam processos na organização. Essa biblioteca contém ativos de processo que incluem documentação relacionada a processos, tais como políticas, processos definidos, listas de verificação, documentos de lições aprendidas, <i>templates</i> , padrões, procedimentos, planos e materiais de treinamento.

Capacidade de processo	<i>Process capability</i>	O intervalo de resultados esperados que podem ser alcançados ao se seguir um processo.
Causa comum de variação de processo	<i>Common cause of process variation</i>	Varição de um processo em decorrência de interações normais e esperadas entre os seus componentes. (Veja também “causa especial de variação de processo”).
Causa especial de variação de processo	<i>Special cause of process variation</i>	Causa de um defeito decorrente de uma circunstância passageira e não parte inerente de um processo. (Veja também “causa comum de variação de processo”).
Causa identificável de variação de processo	<i>Assignable cause of process variation</i>	No CMMI, a expressão “causa especial de variação de processo” é utilizada em vez de “causa identificável de variação de processo” para assegurar coerência. Os dois termos são definidos de forma idêntica. (Veja “causa especial de variação de processo”).
Causa-raiz	<i>Root cause</i>	Origem de um defeito que, quando eliminada, acarreta na eliminação ou diminuição do defeito.
Cenário operacional	<i>Operational scenario</i>	Descrição de uma sequência de eventos imaginada que inclui a interação do produto com seu ambiente e usuários, além da interação entre seus próprios componentes de produto. Os cenários operacionais são utilizados para verificar e validar o sistema, bem como avaliar seus requisitos e <i>design</i> .
Ciclo de vida de produto	<i>Product lifecycle</i>	<p>Período de tempo, constituído de fases, que começa quando um produto é concebido e termina quando o produto não está mais disponível para uso. Uma única descrição de ciclo de vida de produto pode não ser adequada, já que uma organização pode estar produzindo vários produtos para vários clientes. Portanto, a organização pode definir um conjunto de modelos de ciclo de vida de produto pré-aprovados. Esses modelos podem ser encontrados na literatura especializada e provavelmente precisarão de adaptação para uso em uma organização.</p> <p>Um ciclo de vida de produto pode consistir das seguintes fases: (1) concepção/visão, (2) viabilidade, (3) <i>design</i>/desenvolvimento, (4) produção e (5) descontinuação.</p>

Classificação	<i>Rating</i>	(Veja “classificação da avaliação”).
Classificação da avaliação	<i>Appraisal rating</i>	Conforme a terminologia empregada em avaliações do CMMI, valor atribuído por uma equipe de avaliação (a) a uma meta ou uma área de processo CMMI, (b) a um nível de capacidade de uma área de processo ou (c) a um nível de maturidade de uma unidade organizacional. A classificação é determinada pela execução do processo definido para tal, como determinado pelo método de avaliação empregado.
Cliente	<i>Customer</i>	<p>Parte (indivíduo, projeto ou organização) responsável pela aceitação do produto ou autorização do pagamento. O cliente é externo ao projeto, mas não necessariamente externo à organização (em IPPD, quando são utilizadas equipes integradas, o cliente pode ser interno ao projeto). O cliente pode ser um projeto de nível mais alto. Na maioria dos casos, o termo "cliente" refere-se a um subconjunto das partes interessadas. (Veja também “partes interessadas”).</p> <p>Entretanto, em alguns contextos, o termo “cliente” inclui outras partes interessadas relevantes. (Veja também “requisito de cliente”).</p>
Comitê de Controle de Configuração	<i>Configuration control board</i>	<p>Grupo de pessoas responsável pela avaliação, aprovação ou rejeição de mudanças propostas em itens de configuração e por assegurar a implementação das mudanças aprovadas. (Veja também “item de configuração”).</p> <p>Comitês de Controle de Configuração também são conhecidos como “Comitês de Controle de Mudança”.</p>
Complemento	<i>Addition</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um componente do modelo claramente identificado que contém informações de interesse de usuários específicos. Em um modelo CMMI, todos os complementos com o mesmo nome (por exemplo, o complemento para IPPD) podem ser opcionalmente escolhidos para uso.

Componente de produto	<i>Product component</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um produto de trabalho que corresponde a um componente de nível mais baixo do produto. Componentes de produto são integrados para compor o produto. Podem existir múltiplos níveis de componentes de produto. (Veja também “produto” e “produto de trabalho”).
Componente do modelo CMMI	<i>CMMI model component</i>	Qualquer um dos principais elementos que compõem um modelo CMMI, incluindo práticas específicas, práticas genéricas, metas específicas, metas genéricas, áreas de processos, níveis de capacidade e níveis de maturidade.
Componentes esperados do CMMI	<i>Expected CMMI components</i>	Componentes CMMI que esclarecem o que pode ser feito para satisfazer um componente requerido do CMMI. Os usuários do modelo podem implementar os componentes esperados explicitamente ou implementar práticas alternativas equivalentes. Práticas específicas e genéricas são componentes esperados do modelo.
Componentes informativos do CMMI	<i>Informative CMMI components</i>	Componentes do modelo CMMI que auxiliam os usuários a entender os componentes requeridos e esperados do modelo. Esses componentes podem conter exemplos, explicações detalhadas ou outras informações úteis. São componentes informativos do modelo: subpráticas, notas, referências a outras áreas de processo, títulos de práticas, produtos de trabalho típicos, extensões e orientações para aplicação.
Componentes requeridos do CMMI	<i>Required CMMI components</i>	Componentes do CMMI que são essenciais para promover a melhoria de processo em uma dada área de processo. Esses componentes são utilizados em avaliações para determinar a capacidade de processo. As metas específicas e as genéricas são componentes requeridos do modelo.
Conceito de operações	<i>Concept of operations</i>	(Veja “conceito operacional”).
Conceito operacional	<i>Operational concept</i>	Descrição geral da forma de operação ou uso de uma entidade. (Também conhecida como “conceito de operações”).

Conforme necessário	<i>As needed</i>	Expressão utilizada para indicar a possibilidade de interpretação das metas e práticas à luz dos objetivos estratégicos da organização. Ao usar qualquer modelo CMMI, deve-se interpretar as práticas de modo que elas possam se adequar à sua organização. Esta expressão é utilizada em determinadas metas e práticas quando a execução ou não de certas atividades depende das circunstâncias. (Veja também “adequado” e “apropriado”).
Conjunto de processos-padrão da organização	<i>Organization's set of standard processes</i>	Conjunto de definições dos processos que orientam as atividades em uma organização. Essas descrições de processo contêm os principais elementos de processo e seus relacionamentos (sequência e interfaces) que devem ser incorporados aos processos definidos implementados nos projetos de toda a organização. Um processo-padrão possibilita atividades consistentes de desenvolvimento e de manutenção em toda a organização e é essencial para a estabilidade e a melhoria em longo prazo. (Veja também “elemento de processo” e “processo definido”).
Constatação	<i>Finding</i>	(Veja “constatações da avaliação”).
Constatações da avaliação	<i>Appraisal findings</i>	Resultados de uma avaliação que identificam as questões críticas, problemas mais importantes ou oportunidades de melhoria de processo no escopo da avaliação. As constatações da avaliação são inferências baseadas em evidências objetivas corroboradas.
Controle da qualidade	<i>Quality control</i>	Técnicas e atividades operacionais utilizadas para satisfazer aos requisitos da qualidade. (Veja “garantia da qualidade”).
Controle de interface	<i>Interface control</i>	Em gestão de configuração, trata-se do processo para (1) identificar todas as características físicas e funcionais relevantes da interface entre dois ou mais itens de configuração fornecidos por uma ou mais organizações e (2) assegurar que as mudanças propostas nessas características sejam avaliadas e aprovadas antes da implementação. (Veja também “gestão de configuração” e “item de configuração”).

Controle de versão	<i>Version control</i>	Estabelecimento e manutenção de <i>baselines</i> e identificação de suas mudanças, tornando possível o retorno ao <i>baseline</i> anterior.
Controle estatístico de processo	<i>Statistical process control</i>	Análise estatística de medições de desempenho de processo para identificar causas comuns e causas especiais de variação no desempenho do processo e mantê-lo dentro de limites de variação. (Veja também “causa comum de variação de processo”, “causa especial de variação de processo” e “processo gerenciado estatisticamente”).
Corporação	<i>Enterprise</i>	Composição completa de empresas, que podem ser formadas por muitas organizações em várias localidades com diferentes clientes. (Veja também “organização”).
COTS	<i>COTS</i>	Itens que podem ser comprados de um fornecedor comercial. (COTS — “ <i>commercial off-the-shelf</i> ”, também conhecido como pacotes).
Critérios de aceitação	<i>Acceptance criteria</i>	Critérios que um produto ou componente de produto deve satisfazer para ser aceito por um usuário, cliente ou outra entidade autorizada.
Critérios de entrada	<i>Entry criteria</i>	Estado ou situação que deve estar presente antes que um trabalho possa ser iniciado com sucesso.
Critérios de saída	<i>Exit criteria</i>	Estado ou situação que deve estar presente antes que um trabalho possa ser iniciado com sucesso.
Dados	<i>Data</i>	Informações registradas, independente da forma ou método de registro, que possam ser comunicadas, armazenadas e processadas. Podem incluir dados técnicos, documentação de software para computador, informações financeiras, informações gerenciais, representação de fatos, números ou dados de qualquer natureza.
Declaração de trabalho	<i>Statement of work</i>	Descrição do trabalho contratado necessário para realizar um projeto.

Definição de processo	<i>Process definition</i>	O ato de definir e descrever um processo. O resultado da definição de processo é uma descrição de processo. (Veja também “descrição de processo”).
Densidade de defeitos	<i>Defect density</i>	Número de defeitos por unidade de tamanho de produto (por exemplo, número de defeitos por 1000 linhas de código).
Descrição de processo	<i>Process description</i>	<p>Descrição documentada de um conjunto de atividades executadas para alcançar um determinado objetivo.</p> <p>A descrição de um processo fornece uma definição operacional dos principais componentes do processo e detalha de forma completa, precisa e verificável, os requisitos, o <i>design</i>, o comportamento ou outras características de um processo. Também pode incluir procedimentos para determinar se essas condições estão sendo satisfeitas. Descrições de processo podem ser encontradas no nível de atividade, de projeto ou no nível da organização.</p>
Desempenho de processo	<i>Process performance</i>	Medida dos resultados observados ao se executar um processo. É caracterizado tanto por medidas de processo (por exemplo, esforço, tempo do ciclo e eficiência na remoção de defeitos) quanto por medidas de produto (por exemplo, confiabilidade, densidade de defeitos, tempo de resposta).
Desenvolvimento	<i>Development</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, além das atividades de desenvolvimento propriamente ditas, também podem ser consideradas as de manutenção. Projetos que se aproveitam das melhores práticas do CMMI podem focar no desenvolvimento, na manutenção ou em ambos.
Desenvolvimento integrado de processo e produto	<i>Integrated product and process development</i>	Abordagem sistemática de desenvolvimento de produto que obtém a colaboração efetiva das partes interessadas relevantes durante todo o ciclo de vida do produto de modo a melhor satisfazer às necessidades do cliente.

**Diretrizes para
adaptação**

*Tailoring
guidelines*

Orientações organizacionais para adaptação dos processos-padrão, de forma adequada ao seu uso, pelos projetos, grupos e funções organizacionais. O conjunto de processos-padrão da organização é descrito em um nível geral que pode não ser diretamente aplicável na execução de um processo.

As diretrizes para adaptação auxiliam àqueles que estabelecem os processos definidos para o projeto. As diretrizes para adaptação compreendem: (1) a seleção de um processo-padrão, (2) a seleção de um modelo de ciclo de vida pré-aprovado, e (3) a adaptação do processo-padrão e do modelo de ciclo de vida selecionados para atender às necessidades do projeto. As diretrizes para adaptação descrevem o que pode e o que não pode ser modificado e identificam os componentes de processo passíveis de modificação.

Disciplina

Discipline

Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se das áreas de conhecimento disponíveis ao escolher um modelo CMMI (por exemplo, Engenharia de Sistemas). A Equipe do Produto CMMI prevê que outras áreas de conhecimento serão integradas ao Framework do CMMI.

Documento

Document

Conjunto de dados registrados física ou eletronicamente que podem ser lidos por seres humanos ou máquinas. Portanto, independem da mídia na qual estão gravados e geralmente têm a característica de serem permanentes.

Elemento de processo	<i>Process element</i>	<p>Unidade fundamental e atômica de um processo que não pode ser decomposta. Um processo pode ser definido em termos de elementos de processo ou subprocessos que, por sua vez, podem ser decompostos em subprocessos ou elementos de processo. (Veja também “processo” e “subprocesso”).</p> <p>Cada elemento de processo compreende um conjunto de atividades fortemente relacionadas (por exemplo, elemento de estimativa e elemento de revisão por pares). Os elementos de processo podem ser descritos utilizando-se <i>templates</i> a serem preenchidos, abstrações a serem refinadas ou descrições a serem utilizadas ou modificadas. Um elemento de processo pode ser uma atividade ou uma tarefa.</p>
Engenharia de Hardware	<i>Hardware Engineering</i>	<p>Aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável para transformar um conjunto de requisitos que representam necessidades, expectativas e restrições das partes interessadas utilizando técnicas e tecnologias documentadas para projetar, implementar e manter um produto tangível. (Veja também “Engenharia de Software” e “Engenharia de Sistemas”).</p> <p>No CMMI, a Engenharia de Hardware compreende todas as áreas de conhecimento (por exemplo, Elétrica ou Mecânica) que transformam requisitos e ideias em produtos tangíveis e passíveis de serem produzidos.</p>
Engenharia de Sistemas	<i>Systems Engineering</i>	<p>Abordagem interdisciplinar que coordena os esforços técnicos e gerenciais necessários para transformar um conjunto de necessidades, expectativas e restrições de cliente em uma solução e dar suporte a essa solução ao longo da vida do produto. (Veja também “Engenharia de Hardware” e “Engenharia de Software”).</p> <p>Inclui a definição de medidas de desempenho técnico, a integração de especialidades de Engenharia visando ao estabelecimento da arquitetura do produto e à definição de processos de apoio do ciclo de vida que ponderam os objetivos de custo, desempenho e prazo.</p>

Engenharia de Software	<i>Software Engineering</i>	(1) Aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada, quantificável para o desenvolvimento, operação e manutenção de software. (2) Estudo das abordagens definidas em (1). (Veja também “Engenharia de Hardware” e “Engenharia de Sistemas”).
Equipe de melhoria de processo	<i>Process action team</i>	Equipe responsável pela concepção e execução das atividades de melhoria de processo em uma organização, de acordo com o plano de ação de processo.
Equipe integrada	<i>Integrated team</i>	Grupo de pessoas com habilidades e competências complementares, comprometido com a entrega de produtos de trabalho especificados, trabalhando em regime de colaboração efetiva. Os membros de uma equipe integrada contribuem com habilidades e apoio adequados em todas as fases do ciclo de vida do produto e são coletivamente responsáveis pela entrega dos produtos de trabalho conforme especificado. Uma equipe integrada deve incluir representantes de organizações, disciplinas e funções, com autoridade adequada e que tenham interesse na implementação bem-sucedida dos produtos de trabalho.
Equivalência com a representação por estágios	<i>Equivalent staging</i>	<p>Objetivo de nível de capacidade, criado a partir da representação contínua, definido de forma que os resultados da sua utilização possam ser comparados com os níveis de maturidade da representação por estágios. (Veja “objetivo de nível de capacidade”, “nível de maturidade”, “perfil-alvo” e “perfil de nível de capacidade”).</p> <p>Essa equivalência permite o <i>benchmarking</i> do progresso alcançado pelas organizações, corporações e projetos, independente da representação CMMI utilizada. A organização pode implementar componentes dos modelos CMMI além daqueles relacionados na equivalência com a representação por estágios. A equivalência com a representação por estágios é apenas uma medida para comparar a organização com outras, em termos de níveis de maturidade.</p>

Escopo da avaliação	<i>Appraisal scope</i>	Fronteiras da avaliação que definem os limites organizacionais e do modelo CMMI, dentro dos quais operam os processos a serem investigados.
Estabelecer e manter	<i>Establish and maintain</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, são encontradas metas e práticas que incluem a expressão “estabelecer e manter”. Essa expressão significa mais do que a combinação de seus termos. Inclui documentação e uso. Por exemplo, “estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo de foco nos processos da organização” significa que não apenas a política deve ser formulada, mas também deve ser documentada e utilizada em toda organização.
Estratégia de aquisição	<i>Acquisition strategy</i>	Abordagem específica para aquisição de produtos e serviços considerando fontes de fornecimento, métodos de aquisição, tipos de especificação de requisitos, tipos de contrato ou acordo, e riscos relacionados à aquisição.
Estratégia para gestão de riscos	<i>Risk management strategy</i>	Abordagem técnica e organizada para: identificar situações que possam causar perdas e danos (identificar riscos); avaliar e quantificar os riscos identificados; desenvolver e, se necessário, implementar uma abordagem apropriada para prevenir ou tratar as causas dos riscos que possam causar dano ou perda significativos. Geralmente, a gestão de riscos é realizada no contexto dos projetos, da organização ou das unidades organizacionais responsáveis pelo desenvolvimento de produtos.
Estrutura analítica de projeto (WBS)³³	<i>Work breakdown structure (WBS)</i>	Arranjo de elementos de trabalho e suas relações entre si e com o produto final.
Evidência	<i>Evidence</i>	(Veja “evidência objetiva”).

³³ NT: Ao longo do texto, o acrônimo WBS será utilizado dado o seu uso disseminado na comunidade de Engenharia de Software.

Evidência objetiva	<i>Objective evidence</i>	Conforme a terminologia empregada em avaliações do CMMI, são documentos ou registros de entrevistas utilizados como indicadores da implementação ou institucionalização de práticas do modelo. Podem ter origem em instrumentos, apresentações, documentos ou entrevistas.
Executivo	<i>Executive</i>	(Veja “gerente sênior”).
Extensão	<i>Amplification</i>	Componentes informativos do modelo que contêm informações relevantes para uma determinada disciplina. Por exemplo, para se encontrar uma extensão para Engenharia de Software, deve-se procurar no modelo itens identificados como “Extensão para Engenharia de Software”. Isso também se aplica a outras disciplinas.
Fornecedor	<i>Supplier</i>	(1) Entidade que entrega produtos ou executa serviços que foram contratados. (2) Indivíduo, sociedade, empresa, corporação ou associação que tem um acordo (contrato) com um adquirente visando <i>design</i> , desenvolvimento, manufatura, manutenção, modificação ou fornecimento de itens sob os termos definidos em contrato.
Fornecedor contratado	<i>Contractor</i>	(Veja “fornecedor”).
Framework	<i>Framework</i>	(Veja “Framework do CMMI”).
Framework do CMMI	<i>CMMI Framework</i>	Estrutura básica que organiza os componentes do CMMI, incluindo elementos comuns dos modelos CMMI existentes, bem como regras e métodos para gerar modelos, métodos de avaliação (incluindo os artefatos associados) e material de treinamento. Isso possibilita a incorporação de novas disciplinas ao CMMI, integrando-as às já existentes. (Veja também “modelo CMMI” e “Suíte de Produtos CMMI”).
Garantia da qualidade	<i>Quality assurance</i>	Forma planejada e sistemática que assegura à gestão que os padrões, as práticas, os procedimentos e os métodos definidos no processo sejam aplicados.

Gerência de nível superior	<i>Higher level management</i>	Pessoa ou pessoas que estabelecem políticas e orientações gerais para o processo, mas não se envolvem diretamente no seu monitoramento e controle diário. Essas pessoas pertencem a um nível gerencial acima da gerência responsável pelo processo e podem ser (mas não necessariamente são) gerentes seniores. (Veja também “gerente sênior”).
Gerente	<i>Manager</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de pessoa que estabelece direcionamento técnico e administrativo e controla as tarefas ou atividades realizadas em área sob sua responsabilidade. Funções tradicionais de um gerente incluem planejamento, organização, direcionamento e controle do trabalho dentro de uma área de responsabilidade.
Gerente de projeto	<i>Project manager</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se da pessoa responsável pelo planejamento, direcionamento, controle, estruturação e motivação do projeto. O gerente de projeto é responsável pela satisfação do cliente.
Gerente sênior	<i>Senior manager</i>	<p>Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um papel de gestão em um nível suficientemente elevado na organização, cujo foco principal não está nos projetos de curto prazo, nem nas pressões e condições contratuais, mas sim na longevidade da organização. Um gerente sênior tem autoridade para direcionar a alocação ou realocação de recursos visando à promoção da eficácia da melhoria dos processos da organização. (Veja também “gerência de nível superior”).</p> <p>Um gerente sênior pode ser qualquer gerente que satisfaça esta descrição, incluindo o nível mais elevado da organização. Sinônimos de “gerente sênior” incluem “executivo” e “gerente de alto nível”. Contudo, para assegurar coerência e usabilidade, esses sinônimos não são utilizados nos modelos CMMI.</p>

Gestão de configuração	<i>Configuration management</i>	Disciplina que aplica supervisão e orientação técnica e administrativa (1) na identificação e documentação das características funcionais e físicas de um item de configuração, (2) no controle das mudanças dessas características, (3) no registro e relato da situação do processamento das mudanças e de sua implementação (4) na verificação da conformidade com os requisitos especificados. (Veja também “auditoria de configuração”, “balanço das atividades de configuração”, “controle de configuração” e “identificação de configuração”).
Gestão de dados	<i>Data management</i>	Processos disciplinados e sistemas que são planejados para obter e cuidar dos dados técnicos e de negócio de forma compatível com seus requisitos, ao longo do ciclo de vida dos dados.
Gestão de mudanças	<i>Change management</i>	Gestão de aspectos associados a mudanças ou a propostas de mudanças de produtos ou serviços, de modo a assegurar sua integridade e consistência. (Veja também “gestão de configuração”).
Gestão de requisitos	<i>Requirements management</i>	Gestão de todos os requisitos recebidos ou gerados pelo projeto, incluindo requisitos técnicos e não técnicos, bem como os impostos pela organização ao projeto.
Gestão de riscos	<i>Risk management</i>	Processo analítico e organizado para: identificar situações que possam causar perdas e danos (identificar riscos); avaliar e quantificar os riscos identificados; desenvolver e, se necessário, implementar uma abordagem apropriada para prevenir ou tratar as causas dos riscos que possam causar dano ou perda significativos.
Grupo de processo	<i>Process group</i>	Grupo de especialistas que auxiliam na definição, manutenção e melhoria dos processos utilizados pela organização.
Identificação de configuração	<i>Configuration identification</i>	Elemento da gestão de configuração que compreende a seleção dos itens de configuração para um produto, atribuição de identificadores únicos a estes itens e registro de suas características físicas e funcionais na documentação técnica. (Veja também “gestão de configuração”, “item de configuração” e “produto”).

Identificação de riscos	<i>Risk identification</i>	Abordagem organizada e abrangente para levantar riscos prováveis ou realistas que possam comprometer a satisfação dos objetivos.
Institucionalização	<i>Institutionalization</i>	Forma tradicional de fazer negócios que uma organização segue rotineiramente como parte de sua cultura organizacional.
Item de configuração	<i>Configuration item</i>	Conjunto de produtos de trabalho identificado para fins de gestão de configuração e tratado como uma entidade única no processo de gestão de configuração. (Veja também “gestão de configuração”).
Item pré-desenvolvido	<i>Nondevelopmental item (NDI)</i>	Item desenvolvido ou adquirido antes do seu uso em um processo de desenvolvimento ou aquisição. Um item desse tipo pode necessitar de pequenas alterações para satisfazer seus requisitos de uso atual.
Levantamento de requisitos	<i>Requirements elicitation</i>	Identificação e documentação proativa das necessidades de clientes e usuários finais, utilizando técnicas sistemáticas, tais como protótipos e pesquisas estruturadas.
Limites naturais	<i>Natural bounds</i>	Limites de variação inerentes a um processo refletidos pelas medidas de desempenho de processo, algumas vezes denominado “voz do processo”. Técnicas tais como gráficos de controle, intervalos de confiança e intervalos de previsibilidade são utilizadas para determinar se a variação se deve a causas comuns (isto é, o processo é previsível ou “estável”) ou a causas especiais que podem ou devem ser removidas.
Linha de produto	<i>Product line</i>	Grupo de produtos que compartilham um conjunto gerenciado de características as quais satisfazem às necessidades específicas de um determinado mercado ou missão.
Maturidade organizacional	<i>Organizational maturity</i>	Grau da implantação de processos documentados, gerenciados, medidos, controlados e melhorados continuamente, realizada por uma organização de forma consistente. A maturidade organizacional pode ser medida por meio de avaliações.

Medição de processo	<i>Process measurement</i>	Conjunto de definições, métodos e atividades utilizadas nas medições de um processo e de seus produtos resultantes com o objetivo de caracterizar e compreender o processo.
Medida-base	<i>Base measure</i>	Propriedade ou característica de uma entidade e o método para quantificá-la. (Veja também “medidas derivadas”).
Medidas derivadas	<i>Derived measures</i>	Dados resultantes de uma função matemática de duas ou mais medidas-base. (Veja também “medida-base”).
Melhoria de processo	<i>Process improvement</i>	Programa de atividades concebido para melhorar o desempenho e a maturidade dos processos da organização e os resultados desse programa.
Melhorias de processo e de tecnologia	<i>Process and technology improvements</i>	Melhorias incrementais e inovadoras realizadas em processos e em tecnologias de produto ou processo.
Memorando de acordo entre as partes	<i>Memorandum of agreement</i>	Documentos de compromisso, entendimento ou acordo entre duas ou mais partes. (Também conhecido como “memorando de entendimento”).
Meta	<i>Goal</i>	Os componentes requeridos no CMMI são as metas específicas e as genéricas. A ocorrência do termo meta no modelo CMMI sempre se refere a um componente de modelo (por exemplo, meta genérica e meta específica). (Veja também “meta específica”, “meta genérica” e “objetivo”).
Meta específica	<i>Specific goal</i>	Componente requerido do modelo que descreve as características peculiares que devem estar presentes para satisfazer à área de processo. (Veja também “área de processo”, “meta genérica”, “nível de capacidade” e “objetivos estratégicos da organização”).
Meta genérica	<i>Generic goal</i>	Componente requerido do modelo que descreve as características necessárias para institucionalizar os processos que implementam uma área de processo. (Veja também “institucionalização”).

Modelo CMMI	<i>CMMI model</i>	Um dos modelos que podem ser gerados a partir do Framework do CMMI, de acordo com as necessidades da organização. (Veja também “Framework do CMMI” e “Suíte de Produtos CMMI”).
Modelo de ciclo de vida	<i>Lifecycle model</i>	Subdivisão do tempo de vida de um produto ou projeto em fases.
Modelo de maturidade e de capacidade	<i>Capability maturity model</i>	Modelo que contém os elementos essenciais de processos efetivos para uma ou mais disciplinas e descrevem um caminho de melhoria evolutiva desde processos imaturos, ou <i>ad hoc</i> , até processos maduros, disciplinados, com qualidade e eficácia melhoradas.
Modelo de referência	<i>Reference model</i>	Modelo utilizado para comparação ao se medir algum atributo.
Modelo de referência de avaliação	<i>Appraisal reference model</i>	Conforme a terminologia empregada nas avaliações do CMMI, é o modelo CMMI com base no qual a equipe de avaliação correlaciona as atividades de processo praticadas com as descritas no modelo.
Modelos de desempenho de processo	<i>Process-performance model</i>	Descrição das relações entre atributos de um processo e seus produtos de trabalho obtida a partir de dados históricos de desempenho do processo e calibrada a partir de medidas de produto e de processo recolhidas no contexto de projeto. Esse modelo é utilizado para prever resultados a serem obtidos na execução de um determinado processo.
Nível de capacidade	<i>Capability level</i>	Alcance de um determinado patamar de melhoria caracterizado pela satisfação de um conjunto de práticas genéricas e específicas em uma determinada área de processo. (Veja também “área de processo”, “meta genérica”, “nível de maturidade” e “prática genérica”).
Nível de maturidade	<i>Maturity level</i>	Grau de melhoria de processo em um conjunto predefinido de áreas de processo nas quais todas as metas foram satisfeitas. (Veja também “área de processo” e “nível de capacidade”).

Objetivo	<i>Objective</i>	Quando utilizado como substantivo na Suíte de Produtos CMMI, o termo “objetivo” substitui a palavra “meta” quando ela é utilizada de modo coloquial, uma vez que o termo meta está reservado para se referir aos componentes do modelo CMMI denominados metas genéricas e metas específicas. (Veja também “meta”).
Objetivo de nível de capacidade	<i>Target staging</i>	Série planejada de perfis-alvo em um programa de melhoria de processo de uma organização, quando a representação contínua é utilizada. (Veja também “perfil-alvo”, “perfil alcançado” e “perfil de nível de capacidade”).
Objetivo quantitativo	<i>Quantitative objective</i>	Valor que se pretende atingir, expresso por meio de medidas quantitativas. (Veja também “objetivos para qualidade e para desempenho de processo” e “objetivos de melhoria de processo”).
Objetivos de melhoria de processo	<i>Process improvement objectives</i>	Conjunto esperado de características estabelecidas para orientar o esforço de melhoria de um processo, de uma forma mensurável e específica, seja em relação às características dos produtos resultantes (por exemplo, qualidade, desempenho, conformidade com padrões etc.) ou seja em relação à forma como o processo é executado (por exemplo: eliminação de passos redundantes, combinação de passos, melhoria no tempo de ciclo (<i>cycle time</i>) etc.). (Veja também “objetivo quantitativo” e “objetivos estratégicos da organização”).
Objetivos estratégicos	<i>Business objectives</i>	(Veja “objetivos estratégicos da organização”).

Objetivos estratégicos da organização	<i>Organization's business objectives</i>	<p>Estratégias estabelecidas pela gerência sênior para assegurar a longevidade da organização e melhorar sua lucratividade, participação no mercado e outros fatores que influenciam seu sucesso. (Veja também “objetivos para qualidade e para desempenho de processo” e “objetivo quantitativo”).</p> <p>Quando aplicado às atividades de Engenharia de Sistemas, esses objetivos podem incluir a redução do número de solicitações de mudança durante a fase de integração do sistema, redução da duração do ciclo de desenvolvimento, aumento do número de erros encontrados na primeira ou segunda fase de desenvolvimento do produto e redução do número de defeitos reportados pelo cliente.</p>
Objetivos para qualidade e para desempenho de processo	<i>Quality and process-performance objectives</i>	<p>Objetivos e requisitos para qualidade de produto, qualidade de serviço e desempenho de processo. Ainda que os objetivos para qualidade estejam incluídos nos objetivos para desempenho de processo, a expressão “objetivos para qualidade e para desempenho de processo” é utilizada em vez de “objetivos para desempenho de processo”, a fim de enfatizar a importância da qualidade na Suíte de Produtos CMMI.</p>
Observação	<i>Observation</i>	<p>Conforme a terminologia empregada em avaliações do CMMI, registro por escrito que documenta o entendimento dos membros da equipe de avaliação das informações obtidas durante as atividades de coleta de dados. O registro escrito pode ter a forma de uma declaração ou pode ter diferentes formatos, desde que o conteúdo seja preservado.</p>

Organização	<i>Organization</i>	Estrutura administrativa na qual são gerenciados um ou mais projetos, compartilhando um gerente sênior e operando sob as mesmas políticas. Entretanto, o termo organização, como utilizado nos modelos CMMI, também pode ser aplicado a uma pessoa que executa uma função em uma organização de pequeno porte que poderia ser executada por um grupo de pessoas em uma organização maior. (Veja também “corporação” e “unidade organizacional”).
Orientações para aplicação de prática genérica	<i>Generic practice elaboration</i>	Componente informativo do modelo que aparece após uma prática genérica com o objetivo de orientar como a prática genérica deve ser aplicada à área de processo.
Outsourcing³⁴	<i>Outsourcing</i>	(Veja “aquisição”).

³⁴ NT: Decidiu-se não traduzir este termo, devido às várias acepções utilizadas no Brasil.

Pacote de dados técnicos

Technical data package

Conjunto de itens que pode incluir:

- Descrição da arquitetura do produto.
- Requisitos alocados.
- Descrições de componentes de produto.
- Descrições de processos de ciclo de vida relacionados ao produto, caso não estejam descritos como um componente de produto separado.
- Características-chave do produto.
- Características físicas obrigatórias e restrições.
- Requisitos de interface.
- Requisitos de materiais (lista de componentes e suas características).
- Requisitos de montagem e fabricação (tanto para os equipamentos originais do fabricante como para os de suporte).
- Critérios de verificação utilizados para assegurar que os requisitos foram satisfeitos.
- Condições de uso (ambiente) e cenários de operação/uso, modos e estados para operação, suporte, treinamento, manufatura, descontinuação e verificações ao longo da vida do produto.
- Linha de raciocínio utilizada nas tomadas de decisão e características (por exemplo, requisitos, alocação de requisitos, escolhas de *design*).

A escolha desses itens depende do tipo de produto ou componente de produto. Por exemplo: lista de materiais e requisitos de manufatura podem não ser úteis para componentes de produto associados a serviços ou processos de software.

Padrão	<i>Standard</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, quando utilizado como substantivo, o termo “padrão” refere-se a requisitos formais obrigatórios concebidos para promover abordagens de desenvolvimento consistentes (por exemplo: padrões ISO/IEC, padrões IEEE e padrões organizacionais). Ao invés de utilizar a palavra “padrão” com seu sentido coloquial, utilizamos um outro termo que significa a mesma coisa (por exemplo: típico, tradicional, usual ou costumeiro).
Parâmetros de desempenho	<i>Performance parameters</i>	Medidas de eficácia e outras medidas importantes utilizadas para orientar e controlar o desenvolvimento durante o seu andamento.
Partes interessadas	<i>Stakeholder</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de grupos ou indivíduos (por exemplo: membros do projeto, fornecedores, clientes, usuários finais e outros) que são afetados pelo resultado de uma tarefa ou são de alguma forma responsáveis por ela. (Veja também “cliente” e “partes interessadas relevantes”).
Partes interessadas relevantes	<i>Relevant stakeholder</i>	Partes interessadas identificadas em um plano para envolvimento em atividades especificadas. (Veja também “partes interessadas”).
Participantes da avaliação	<i>Appraisal participants</i>	Membros da unidade organizacional que participam da avaliação fornecendo informações.
Perfil	<i>Profile</i>	(Veja “perfil-alvo” e “perfil alcançado”).
Perfil alcançado	<i>Achievement profile</i>	Lista de áreas de processo e seus níveis de capacidade correspondentes, utilizada na representação contínua, que representa a evolução da organização para cada área de processo, à medida que progride nos níveis de capacidade. (Veja também “objetivo de nível de capacidade”, “perfil-alvo” e “perfil de nível de capacidade”).

Perfil de nível de capacidade	<i>Capability level profile</i>	<p>Conjunto de áreas de processo e seus níveis de capacidade correspondentes, utilizado na representação contínua. (Veja também “objetivo de nível de capacidade”, “perfil-alvo” e “perfil alcançado”).</p> <p>O perfil pode ser um perfil alcançado quando representa a evolução da organização em cada área de processo à medida que progride nos níveis de capacidade. Também pode ser um perfil-alvo, quando representa um objetivo de melhoria de processo.</p>
Perfil-alvo	<i>Target profile</i>	<p>Lista de áreas de processo e seus níveis de capacidade correspondentes, utilizada na representação contínua, que representa um objetivo de melhoria de processo. (Veja também “perfil alcançado” e “perfil de nível de capacidade”).</p>
Plano de ação de processo	<i>Process action plan</i>	<p>Plano, normalmente resultante de uma avaliação, que documenta como serão implementadas as melhorias de processo específicas que visam corrigir os pontos fracos identificados.</p>
Plano de desenvolvimento	<i>Developmental plan</i>	<p>Plano com o objetivo de orientar a implementação e o controle do <i>design</i> e do desenvolvimento de um ou mais produtos. (Veja também “ciclo de vida de produto” e “plano de projeto”).</p>
Plano de melhoria de processo	<i>Process improvement plan</i>	<p>Plano elaborado para alcançar os objetivos de melhoria de processo da organização, com base na compreensão profunda dos pontos fracos e pontos fortes dos processos e dos ativos de processo da organização.</p>
Plano de projeto	<i>Project plan</i>	<p>Plano que estabelece as bases para execução e controle das atividades do projeto e trata dos compromissos com o cliente do projeto.</p> <p>O planejamento de projeto inclui: estimativas dos atributos dos produtos de trabalho e das tarefas, determinação dos recursos necessários, negociação de compromissos, elaboração de um cronograma, e identificação e análise dos riscos do projeto. Para se estabelecer o plano de projeto, pode ser necessária a iteração dessas atividades.</p>

Política	<i>Policy</i>	(Veja “política organizacional”).
Política organizacional	<i>Organizational policy</i>	Diretriz geralmente estabelecida pela gerência sênior, adotada por uma organização para balizar a tomada de decisões.
Prática alternativa	<i>Alternative practice</i>	Prática que substitui uma ou mais práticas genéricas ou específicas, contidas nos modelos CMMI, atingindo efeito equivalente quanto à satisfação de uma meta genérica ou específica do modelo. Práticas alternativas não necessariamente possuem relação um-para-um com práticas genéricas ou específicas.
Prática específica	<i>Specific practice</i>	Componente esperado do modelo que é considerado importante para satisfazer à meta específica associada. As práticas específicas descrevem as atividades esperadas para satisfazer às metas específicas de uma área de processo. (Veja também “área de processo” e “meta específica”).
Prática genérica	<i>Generic practice</i>	Componente esperado do modelo considerado importante para satisfazer à meta genérica associada. As práticas genéricas associadas à meta genérica descrevem as atividades esperadas para se satisfazer à meta genérica e contribuem para a institucionalização dos processos associados à área de processo.
Previsibilidade estatística	<i>Statistical predictability</i>	Desempenho de um processo quantitativo que é controlado com uso de técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas.
Procedimento de teste	<i>Test procedure</i>	Instruções detalhadas para o <i>setup</i> , execução e avaliação dos resultados de um determinado teste.

Processo	<i>Process</i>	<p>Na Suíte de Produtos CMMI, corresponde às atividades que podem ser reconhecidas como implementações de práticas em um modelo CMMI. Essas atividades podem ser mapeadas em uma ou mais práticas das áreas de processo no CMMI de forma a permitir que o modelo seja útil tanto para melhoria de processo quanto para avaliações de processo. (Veja também “área de processo”, “elemento de processo” e “subprocesso”).</p> <p>Nos enunciados e descrições das metas genéricas e das práticas genéricas, o termo “processo” tem um significado especial. “Processo”, como utilizado na Parte II, é um ou mais processos que implementam a área de processo.</p>
Processo capaz	<i>Capable process</i>	<p>Processo que satisfaz às especificações de qualidade de produto, qualidade de serviço e objetivos de desempenho de processo. (Veja também “processo estável”, “processo gerenciado estatisticamente” e “processo-padrão”).</p>
Processo definido	<i>Defined process</i>	<p>Processo gerenciado adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização de acordo com as orientações de adaptação da organização. Esse processo tem uma descrição que está em regime regular de manutenção e contribui com produtos de trabalho, medidas e outras informações para melhoria visando sua incorporação aos ativos de processo da organização. (Veja também “processo gerenciado”).</p>
Processo definido para o projeto	<i>Project's defined process</i>	<p>Processo integrado e definido que é adaptado a partir do conjunto de processos-padrão da organização. (Veja também “processo definido”).</p>
Processo em otimização	<i>Optimizing process</i>	<p>Processo gerenciado quantitativamente que é melhorado com base na compreensão das causas comuns de variação inerentes ao processo. O foco de processo em otimização é a melhoria contínua da faixa de desempenho do processo por meio de melhorias incrementais e inovadoras. (Veja também “causa comum de variação de processo”, “processo definido” e “processo gerenciado quantitativamente”).</p>

Processo estável	<i>Stable process</i>	Estado de um processo no qual todas as causas especiais de variação de processo foram eliminadas e ações foram tomadas para prevenir sua recorrência, restando apenas as causas comuns de variação de processo. (Veja também “causa comum de variação de processo”, “causa especial de variação de processo”, “processo capaz”, “processo gerenciado estatisticamente” e “processo-padrão”).
Processo executado	<i>Performed process</i>	Processo que produz os produtos de trabalho esperados. As metas específicas da área de processo são satisfeitas.
Processo formal para avaliação de alternativas	<i>Formal evaluation process</i>	Abordagem estruturada para avaliar soluções alternativas com relação a critérios estabelecidos para determinar uma solução recomendada de um problema.
Processo gerenciado	<i>Managed process</i>	Um processo executado que, ao ser colocado em prática, tem as seguintes características: (1) é planejado e realizado de acordo com uma política; (2) emprega pessoas capacitadas que dispõem de recursos adequados para produzir resultados controlados; (3) envolve as partes interessadas relevantes; (4) é monitorado, controlado e revisado, e (5) é avaliado quanto à aderência à sua descrição de processo. (Veja também “processo executado”).
Processo gerenciado estatisticamente	<i>Statistically managed process</i>	Processo gerenciado por técnicas estatísticas, incluindo análise, identificação de causas especiais de variação de processo e manutenção do desempenho dentro de limites bem definidos. (Veja também “causa especial de variação de processo”, “controle estatístico de processo”, “processo capaz”, “processo estável” e “processo-padrão”).
Processo gerenciado quantitativamente	<i>Quantitatively managed process</i>	Processo definido que é controlado utilizando-se técnicas estatísticas e outras técnicas quantitativas. Os atributos qualidade do produto, qualidade do serviço e desempenho do processo são mensuráveis e controlados pelo projeto. (Veja também “processo definido”, “processo em otimização” e “processo gerenciado estatisticamente”).

Processo incompleto	<i>Incomplete process</i>	Processo que não é executado ou é executado apenas parcialmente (também conhecido como nível de capacidade 0). Uma ou mais das metas específicas da área de processo não são satisfeitas.
Processo planejado	<i>Planned process</i>	Processo que é documentado utilizando uma descrição e um plano consistentes entre si. O plano deve conter padrões, requisitos, objetivos, recursos, atribuição de tarefas etc.
Processo-padrão	<i>Standard process</i>	Definição operacional do processo básico que orienta o estabelecimento de um processo comum em uma organização. Um processo-padrão descreve os elementos fundamentais de processo cuja incorporação é esperada em qualquer processo definido. Também descreve os relacionamentos (isto é, sequência e interfaces) entre esses elementos de processos. (Veja também “processo definido”).
Processos de ciclo de vida relacionados ao produto	<i>Product-related lifecycle processes</i>	Processos associados ao produto ao longo de uma ou mais fases de sua vida (por exemplo, da concepção até a descontinuação), tais como processos de manufatura e suporte.
Produto	<i>Product</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um produto de trabalho a ser entregue ao cliente ou usuário final. A forma de um produto pode variar em diferentes contextos. (Veja também “cliente”, “componente de produto”, “produto de trabalho” e “serviço”).

Produto de trabalho	<i>Work product</i>	<p>Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um resultado útil de um processo. Isso pode incluir arquivos, documentos, produtos, partes de um produto, serviços, descrições de processo, especificações e faturas. A diferença fundamental entre um produto de trabalho e um componente de produto é que nem todo produto de trabalho é parte integrante do produto. (Veja também “componente de produto” e “produto”).</p> <p>Embora a definição de produto de trabalho inclua serviços, nos modelos CMMI, a expressão “produtos de trabalho e serviços” é utilizada para enfatizar a inclusão de serviços na discussão.</p>
Produtos de trabalho típicos	<i>Typical work product</i>	<p>Componente informativo do modelo que apresenta exemplos de saída de uma prática específica. Esses exemplos são denominados produtos de trabalho típicos porque existem outros produtos de trabalho que são tão adequados quanto eles, mas não estão listados.</p>
Programa	<i>Program</i>	<p>(1) Um projeto. (2) Um conjunto de projetos relacionados e a infraestrutura de apoio, incluindo objetivos, métodos, atividades, planos e medidas de sucesso. (Veja também “projeto”).</p>
Progresso e desempenho de projeto	<i>Project progress and performance</i>	<p>Aquilo que um projeto alcança a partir da implementação de planos de projeto, incluindo esforço, custo, prazo e desempenho técnico.</p>
Projeto	<i>Project</i>	<p>Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um produto de trabalho a ser entregue ao cliente ou usuário final. Um projeto tem um início definido (isto é, o <i>startup</i> de projeto) e geralmente é executado de acordo com um plano. Esse plano é frequentemente documentado e especifica o que deve ser entregue ou implementado, os recursos (humanos, materiais e financeiros) a serem utilizados, o trabalho a ser feito e o cronograma para realização do trabalho. Um projeto pode ser composto de projetos. (Veja também “<i>startup</i> de projeto”).</p>

Protótipo	<i>Prototype</i>	<p>Versão preliminar de um produto ou componente de produto que serve de modelo para estágios posteriores ou para a versão completa e final do produto. Esse modelo (por exemplo: físico, eletrônico, digital ou analítico) pode ser utilizado para as seguintes finalidades, dentre outras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da viabilidade de uma tecnologia nova ou incomum. • Avaliação ou mitigação de riscos técnicos. • Validação de requisitos. • Demonstração de características críticas. • Qualificação de um produto. • Qualificação de um processo. • Caracterização de desempenho ou de atributos de produto. • Elucidação de princípios físicos.
Qualidade	<i>Quality</i>	Habilidade de um conjunto de características inerentes de um produto, componente de produto ou processo para satisfazer aos requisitos de clientes.
Rastreabilidade	<i>Traceability</i>	Associação entre duas ou mais entidades lógicas, tais como: requisitos, elementos de sistemas, verificações ou tarefas. (Veja também “rastreabilidade bidirecional” e “rastreabilidade de requisitos”).
Rastreabilidade bidirecional	<i>Bidirectional traceability</i>	Associação entre duas ou mais entidades lógicas presente em ambas as direções (isto é, para uma entidade e a partir de uma entidade). (Veja também “rastreabilidade” e “rastreabilidade de requisitos”).
Rastreabilidade de requisitos	<i>Requirements traceability</i>	Associação explícita de requisitos com outros requisitos, implementações e verificações. (Veja também “rastreabilidade” e “rastreabilidade bidirecional”).
Referências a outras Áreas de Processo	<i>Reference</i>	Componente informativo do modelo que aponta para informações adicionais ou mais detalhadas em áreas de processo relacionadas.

Repositório de medições da organização	<i>Organization's measurement repository</i>	Repositório utilizado para coletar e disponibilizar dados resultantes de medição dos processos e produtos de trabalho, especialmente aqueles relacionados ao conjunto de processos-padrão da organização. Esse repositório contém, ou faz referência a, dados resultantes de medição e também informações relacionadas que são necessárias para entendê-los e analisá-los.
Representação	<i>Representation</i>	Organização, uso e apresentação de componentes do CMM. Dois tipos de abordagens para apresentar as melhores práticas estão claramente definidas: a representação por estágios e a representação contínua.
Representação contínua	<i>Continuous representation</i>	Forma de representação do modelo de maturidade e de capacidade em que os níveis de capacidade fornecem uma ordem recomendada para conduzir o processo de melhoria em cada área de processo considerada. (Veja também "área de processo", "nível de capacidade" e "representação por estágios").
Representação por estágios	<i>Staged representation</i>	Estrutura de modelo em que a satisfação das metas de um conjunto de áreas de processo estabelece um nível de maturidade. Cada nível constrói uma base para os níveis subsequentes. (Veja também "área de processo" e "nível de maturidade").
Requisito	<i>Requirement</i>	(1) Condição ou capacidade necessária para que um usuário resolva um problema ou alcance um objetivo. (2) Condição ou funções que devem ser atendidas por um produto ou componente de produto para satisfazer um contrato, um padrão, uma especificação ou quaisquer documentos estabelecidos formalmente. (3) Representação documentada de uma condição, capacidade ou função, como mencionado em (1) ou (2).
Requisito alocado	<i>Allocated requirement</i>	Requisito para o qual existe um mapeamento total ou parcial do desempenho e da funcionalidade de um requisito de alto nível em um elemento de arquitetura ou componente de <i>design</i> de nível mais baixo.

Requisito de cliente	<i>Customer requirement</i>	Resultado do levantamento e da consolidação das necessidades, das expectativas, das restrições e das interfaces entre as partes interessadas relevantes do produto, de uma forma que seja aceitável ao cliente. (Veja também “cliente”).
Requisitos de componente de produto	<i>Product component requirements</i>	Especificação completa de um componente de produto, incluindo requisitos de adequação, forma, função, desempenho e qualquer outro requisito.
Requisitos de produto	<i>Product requirements</i>	Refinamento dos requisitos do cliente na linguagem dos desenvolvedores, transformando requisitos implícitos em requisitos derivados explícitos. (Veja também “requisitos de componentes de produto” e “requisitos derivados”). O desenvolvedor utiliza os requisitos de produto para orientar o <i>design</i> e a construção do produto.
Requisitos derivados	<i>Derived requirements</i>	Requisitos não declarados explicitamente nos requisitos do cliente, mas que são inferidos (1) de requisitos contextuais (por exemplo: padrões aplicáveis, leis, políticas, práticas comuns e decisões gerenciais) ou (2) de requisitos necessários para a especificação de um componente de produto. Podem surgir, também, durante a análise e o <i>design</i> de componentes do produto ou do sistema. (Veja também “requisitos de produto”).
Requisitos não técnicos	<i>Nontechnical requirements</i>	Compromissos, termos e condições contratuais que afetam o modo como os produtos e serviços serão adquiridos. Exemplos: produtos a serem entregues, direitos de propriedade associados a produtos comerciais de prateleira (COTS) entregues, itens pré-desenvolvidos (NDI), prazo de entrega e marcos com critérios de saída. Outros requisitos não técnicos incluem requisitos de treinamento, requisitos do ambiente de implantação e cronogramas de implantação.
Requisitos técnicos	<i>Technical requirements</i>	Propriedades (atributos) de produtos e serviços a serem adquiridos ou desenvolvidos.

Responsável pelo processo	<i>Process owner</i>	Pessoa ou equipe responsável pela definição e manutenção de um processo. No contexto da organização, o responsável pelo processo é a pessoa ou equipe responsável pela descrição de um processo-padrão. No contexto do projeto, o responsável pelo processo é a pessoa ou equipe responsável pela descrição do processo definido para o projeto. Portanto, um processo pode ter vários responsáveis em diferentes níveis de responsabilidade. (Veja também “processo definido” e “processo-padrão”).
Retorno do investimento	<i>Return on investment</i>	Relação entre a receita e os custos de produção de um produto, que determina se uma organização tem benefício ao realizar a produção.
Revisão de design	<i>Design review</i>	Exame formal, documentado, abrangente e sistemático de um <i>design</i> para avaliar requisitos de <i>design</i> e sua capacidade de atender a esses requisitos, e para identificar problemas e propor soluções.
Revisão por pares	<i>Peer review</i>	Revisão de produtos de trabalho feita por pares durante o desenvolvimento para identificar defeitos a serem removidos. O termo “revisão por pares” é utilizado na Suíte de Produtos CMMI em vez do termo “inspeção” de produtos de trabalho. (Veja também “produto de trabalho”).
Serviço	<i>Service</i>	Na Suíte de Produtos CMMI, trata-se de um produto intangível e não armazenável. (Veja também “cliente”, “produto” e “produto de trabalho”).
Solicitação de informações para aquisição	<i>Solicitation</i>	Processo para preparação de documentação a ser utilizada para selecionar um fornecedor (contratado).
Startup de projeto	<i>Project startup</i>	Momento em que um conjunto de recursos inter-relacionados são direcionados para desenvolver ou entregar um ou mais produtos para um cliente ou usuário final. (Veja também “projeto”).

Subprática	<i>Subpractice</i>	Componente informativo do modelo que fornece orientações para interpretar e implementar uma prática genérica ou específica. As subpráticas podem ser expressas como se fossem prescritivas, mas, na verdade, visam apenas fornecer ideias que podem ser úteis para melhoria de processos.
Subprocesso	<i>Subprocess</i>	Processo que é parte de um processo maior. Um subprocesso pode ser decomposto em subprocessos ou elementos de processo. (Veja também “descrição de processo”, “elementos de processo” e “processo”).
Suíte de produto	<i>Product suite</i>	(Veja “Suíte de Produtos CMMI”).
Suíte de Produtos CMMI	<i>CMMI Product Suite</i>	Conjunto completo de produtos desenvolvido a partir do conceito CMMI, incluindo o <i>framework</i> propriamente dito, os modelos, os métodos de avaliação, documentos de avaliação e os vários tipos de treinamentos. (Veja também “modelo CMMI” e “Framework do CMMI”).
Sustentação	<i>Sustainment</i>	Processo utilizado para assegurar que um produto pode ser utilizado operacionalmente por seus usuários finais ou clientes. A sustentação assegura que a manutenção seja feita de forma que o produto esteja em condições de operação, estando ou não em uso pelos clientes ou usuários finais.
Técnicas estatísticas	<i>Statistical techniques</i>	Técnicas analíticas que empregam métodos estatísticos (por exemplo, controle estatístico de processo, intervalos de confiança e intervalos de previsibilidade).
Teste de aceitação	<i>Acceptance testing</i>	Teste formal realizado para permitir que um usuário, cliente ou outra entidade autorizada determine se aceita ou não um produto ou componente de produto. (Veja também “teste de unidade”).
Teste de unidade	<i>Unit testing</i>	Teste de unidades individuais de hardware ou software ou de grupos de unidades relacionadas. (Veja também “teste de aceitação”).

Treinamento	<i>Training</i>	Opções de aprendizagem formais e informais, que podem incluir treinamento em sala de aula, <i>mentoring</i> informal, treinamento baseado na Web, autoestudo e programas formalizados de treinamento <i>on-the-job</i> . A seleção das opções de aprendizagem para cada situação é baseada na avaliação interna das necessidades de treinamento e nas deficiências de desempenho a serem tratadas.
Unidade organizacional	<i>Organizational unit</i>	Parte da organização que é objeto de uma avaliação. Uma unidade organizacional implementa um ou mais processos em um contexto coerente que estão alinhados aos objetivos estratégicos da organização. Uma unidade organizacional geralmente faz parte de uma organização maior, ainda que em uma organização pequena, a unidade organizacional possa ser a organização inteira.
Validação	<i>Validation</i>	Confirmação de que o produto, como fornecido (ou como será fornecido), atenderá ao seu uso pretendido. Em outras palavras, a validação assegura que “o produto correto foi construído”. (Veja também “verificação”).
Verificação	<i>Verification</i>	Confirmação de que os produtos de trabalho refletem apropriadamente os requisitos especificados para eles. Em outras palavras, a verificação assegura que “o produto foi construído de forma correta”. (Veja também “validação”).
Visão compartilhada	<i>Shared vision</i>	Entendimento comum das diretrizes organizacionais (tais como: missão, objetivos, código de conduta, valores e resultados finais) que é construído e utilizado pelos projetos.

Referência Cruzada – Ordem Alfabética dos Termos em Inglês

<i>Acceptance criteria</i>	Critérios de aceitação
<i>Acceptance testing</i>	Teste de aceitação
<i>Achievement profile</i>	Perfil alcançado
<i>Acquisition</i>	Aquisição
<i>Acquisition strategy</i>	Estratégia de aquisição
<i>Addition</i>	Complemento
<i>Adequate</i>	Adequado
<i>Allocated requirement</i>	Requisito alocado
<i>Alternative practice</i>	Prática alternativa
<i>Amplification</i>	Extensão
<i>Appraisal</i>	Avaliação
<i>Appraisal findings</i>	Constatações da avaliação
<i>Appraisal participants</i>	Participantes da avaliação
<i>Appraisal rating</i>	Classificação da avaliação
<i>Appraisal reference model</i>	Modelo de referência de avaliação
<i>Appraisal scope</i>	Escopo da avaliação
<i>Appropriate</i>	Apropriado
<i>As needed</i>	Conforme necessário
<i>Assessment</i>	Avaliação interna
<i>Assignable cause of process variation</i>	Causa identificável de variação de processo
<i>Audit</i>	Auditoria
<i>Base measure</i>	Medida-base
<i>Baseline</i>	Baseline
<i>Bidirectional traceability</i>	Rastreabilidade bidirecional
<i>Business objectives</i>	Objetivos estratégicos

<i>Capability evaluation</i>	Avaliação de capacidade do fornecedor
<i>Capability level</i>	Nível de capacidade
<i>Capability level profile</i>	Perfil de nível de capacidade
<i>Capability maturity model</i>	Modelo de maturidade e de capacidade
<i>Capable process</i>	Processo capaz
<i>Causal analysis</i>	Análise de causa
<i>Change management</i>	Gestão de mudanças
<i>CMMI Framework</i>	Framework do CMMI
<i>CMMI model</i>	Modelo CMMI
<i>CMMI model component</i>	Componente do modelo CMMI
<i>CMMI Product Suite</i>	Suíte de Produtos CMMI
<i>Common cause of process variation</i>	Causa comum de variação de processo
<i>Concept of operations</i>	Conceito de operações
<i>Configuration audit</i>	Auditoria de configuração
<i>Configuration baseline</i>	<i>Baseline</i> de configuração
<i>Configuration control</i>	Auditoria de configuração
<i>Configuration control board</i>	Comitê de Controle de Configuração
<i>Configuration identification</i>	Identificação de configuração
<i>Configuration item</i>	Item de configuração
<i>Configuration management</i>	Gestão de configuração
<i>Configuration status accounting</i>	Balço das atividades de configuração
<i>Continuous representation</i>	Representação contínua
<i>Contractor</i>	Fornecedor contratado
<i>Corrective action</i>	Ação corretiva
<i>COTS</i>	COTS
<i>Customer</i>	Cliente
<i>Customer requirement</i>	Requisito de cliente
<i>Data</i>	Dados

<i>Data management</i>	Gestão de dados
<i>Defect density</i>	Densidade de defeitos
<i>Defined process</i>	Processo definido
<i>Derived measures</i>	Medidas derivadas
<i>Derived requirements</i>	Requisitos derivados
<i>Design review</i>	Revisão de design
<i>Development</i>	Desenvolvimento
<i>Developmental plan</i>	Plano de desenvolvimento
<i>Discipline</i>	Disciplina
<i>Document</i>	Documento
<i>Enterprise</i>	Corporação
<i>Entry criteria</i>	Critérios de entrada
<i>Equivalent staging</i>	Equivalência com a representação por estágios
<i>Establish and maintain</i>	Estabelecer e manter
<i>Evidence</i>	Evidência
<i>Executive</i>	Executivo
<i>Exit criteria</i>	Critérios de saída
<i>Expected CMMI components</i>	Componentes esperados do CMMI
<i>Finding</i>	Constatação
<i>Formal evaluation process</i>	Processo formal para avaliação de alternativas
<i>Framework</i>	<i>Framework</i>
<i>Functional analysis</i>	Análise funcional
<i>Functional architecture</i>	Arquitetura funcional
<i>Functional configuration audit</i>	Auditoria de configuração funcional
<i>Generic goal</i>	Meta genérica
<i>Generic practice</i>	Prática genérica
<i>Generic practice elaboration</i>	Orientações para aplicação de prática genérica

<i>Goal</i>	Meta
<i>Hardware Engineering</i>	Engenharia de Hardware
<i>Higher level management</i>	Gerência de nível superior
<i>Incomplete process</i>	Processo incompleto
<i>Informative CMMI components</i>	Componentes informativos do CMMI
<i>Institutionalization</i>	Institucionalização
<i>Integrated product and process development</i>	Desenvolvimento integrado de processo e produto
<i>Integrated team</i>	Equipe integrada
<i>Interface control</i>	Controle de interface
<i>Lifecycle model</i>	Modelo de ciclo de vida
<i>Managed process</i>	Processo gerenciado
<i>Manager</i>	Gerente
<i>Maturity level</i>	Nível de maturidade
<i>Memorandum of agreement</i>	Memorando de acordo entre as partes
<i>Natural bounds</i>	Limites naturais
<i>Nondevelopmental item (NDI)</i>	Item pré-desenvolvido
<i>Nontechnical requirements</i>	Requisitos não técnicos
<i>Objective</i>	Objetivo
<i>Objective evidence</i>	Evidência objetiva
<i>Objectively evaluate</i>	Avaliar objetivamente
<i>Observation</i>	Observação
<i>Operational concept</i>	Conceito operacional
<i>Operational scenario</i>	Cenário operacional
<i>Optimizing process</i>	Processo em otimização
<i>Organization</i>	Organização
<i>Organizational maturity</i>	Maturidade organizacional
<i>Organizational policy</i>	Política organizacional

<i>Organizational process assets</i>	Ativos de processo da organização
<i>Organizational unit</i>	Unidade organizacional
<i>Organization's business objectives</i>	Objetivos estratégicos da organização
<i>Organization's measurement repository</i>	Repositório de medições da organização
<i>Organization's process asset library</i>	Biblioteca de ativos de processo da organização
<i>Organization's set of standard processes</i>	Conjunto de processos-padrão da organização
<i>Outsourcing</i>	<i>Outsourcing</i>
<i>Peer review</i>	Revisão por pares
<i>Performance parameters</i>	Parâmetros de desempenho
<i>Performed process</i>	Processo executado
<i>Physical configuration audit</i>	Auditoria de configuração física
<i>Planned process</i>	Processo planejado
<i>Policy</i>	Política
<i>Process</i>	Processo
<i>Process action plan</i>	Plano de ação de processo
<i>Process action team</i>	Equipe de melhoria de processo
<i>Process and technology improvements</i>	Melhorias de processo e de tecnologia
<i>Process architecture</i>	Arquitetura de processo
<i>Process area</i>	Área de processo
<i>Process asset</i>	Ativo de processo
<i>Process asset library</i>	Biblioteca de ativos de processo
<i>Process attribute</i>	Atributo de processo
<i>Process capability</i>	Capacidade de processo
<i>Process definition</i>	Definição de processo
<i>Process description</i>	Descrição de processo
<i>Process element</i>	Elemento de processo
<i>Process group</i>	Grupo de processo

<i>Process improvement</i>	Melhoria de processo
<i>Process improvement objectives</i>	Objetivos de melhoria de processo
<i>Process improvement plan</i>	Plano de melhoria de processo
<i>Process measurement</i>	Medição de processo
<i>Process owner</i>	Responsável pelo processo
<i>Process performance</i>	Desempenho de processo
<i>Process tailoring</i>	Adaptação de processo
<i>Process-performance baseline</i>	Baseline de desempenho de processo
<i>Process-performance model</i>	Modelos de desempenho de processo
<i>Product</i>	Produto
<i>Product baseline</i>	Baseline de produto
<i>Product component</i>	Componente de produto
<i>Product component requirements</i>	Requisitos de componente de produto
<i>Product lifecycle</i>	Ciclo de vida de produto
<i>Product line</i>	Linha de produto
<i>Product requirements</i>	Requisitos de produto
<i>Product suite</i>	Suíte de produto
<i>Product-related lifecycle processes</i>	Processos de ciclo de vida relacionados ao produto
<i>Profile</i>	Perfil
<i>Program</i>	Programa
<i>Project</i>	Projeto
<i>Project manager</i>	Gerente de projeto
<i>Project plan</i>	Plano de projeto
<i>Project progress and performance</i>	Progresso e desempenho de projeto
<i>Project startup</i>	Startup de projeto
<i>Project's defined process</i>	Processo definido para o projeto
<i>Prototype</i>	Protótipo

<i>Quality</i>	Qualidade
<i>Quality and process-performance objectives</i>	Objetivos para qualidade e para desempenho de processo
<i>Quality assurance</i>	Garantia da qualidade
<i>Quality control</i>	Controle da qualidade
<i>Quantitative objective</i>	Objetivo quantitativo
<i>Quantitatively managed process</i>	Processo gerenciado quantitativamente
<i>Rating</i>	Classificação
<i>Reference</i>	Referências a outras Áreas de Processo
<i>Reference model</i>	Modelo de referência
<i>Relevant stakeholder</i>	Partes interessadas relevantes
<i>Representation</i>	Representação
<i>Required CMMI components</i>	Componentes requeridos do CMMI
<i>Requirement</i>	Requisito
<i>Requirements analysis</i>	Análise de requisitos
<i>Requirements elicitation</i>	Levantamento de requisitos
<i>Requirements management</i>	Gestão de requisitos
<i>Requirements traceability</i>	Rastreabilidade de requisitos
<i>Return on investment</i>	Retorno do investimento
<i>Risk analysis</i>	Análise de riscos
<i>Risk identification</i>	Identificação de riscos
<i>Risk management</i>	Gestão de riscos
<i>Risk management strategy</i>	Estratégia para gestão de riscos
<i>Root cause</i>	Causa-raiz
<i>Senior manager</i>	Gerente sênior
<i>Service</i>	Serviço
<i>Shared vision</i>	Visão compartilhada
<i>Software Engineering</i>	Engenharia de Software

<i>Solicitation</i>	Solicitação de informações para aquisição
<i>Special cause of process variation</i>	Causa especial de variação de processo
<i>Specific goal</i>	Meta específica
<i>Specific practice</i>	Prática específica
<i>Stable process</i>	Processo estável
<i>Staged representation</i>	Representação por estágios
<i>Stakeholder</i>	Partes interessadas
<i>Standard</i>	Padrão
<i>Standard process</i>	Processo-padrão
<i>Statement of work</i>	Declaração de trabalho
<i>Statistical predictability</i>	Previsibilidade estatística
<i>Statistical process control</i>	Controle estatístico de processo
<i>Statistical techniques</i>	Técnicas estatísticas
<i>Statistically managed process</i>	Processo gerenciado estatisticamente
<i>Subpractice</i>	Subprática
<i>Subprocess</i>	Subprocesso
<i>Supplier</i>	Fornecedor
<i>Sustainment</i>	Sustentação
<i>Systems Engineering</i>	Engenharia de Sistemas
<i>Tailoring</i>	Adaptação
<i>Tailoring guidelines</i>	Diretrizes para adaptação
<i>Target profile</i>	Perfil-alvo
<i>Target staging</i>	Objetivo de nível de capacidade
<i>Technical data package</i>	Pacote de dados técnicos
<i>Technical requirements</i>	Requisitos técnicos
<i>Test procedure</i>	Procedimento de teste
<i>Traceability</i>	Rastreabilidade

<i>Trade study</i>	Análise de alternativas
<i>Training</i>	Treinamento
<i>Typical work product</i>	Produtos de trabalho típicos
<i>Unit testing</i>	Teste de unidade
<i>Validation</i>	Validação
<i>Verification</i>	Verificação
<i>Version control</i>	Controle de versão
<i>Work breakdown structure (WBS)</i>	Estrutura analítica de projeto (WBS)
<i>Work product</i>	Produto de trabalho
<i>Work product and task attributes</i>	Atributos de produto de trabalho e de tarefa

REPORT DOCUMENTATION PAGE			Form Approved OMB No. 0704-0188	
Public reporting burden for this collection of information is estimated to average 1 hour per response, including the time for reviewing instructions, searching existing data sources, gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the collection of information. Send comments regarding this burden estimate or any other aspect of this collection of information, including suggestions for reducing this burden, to Washington Headquarters Services, Directorate for Information Operations and Reports, 1215 Jefferson Davis Highway, Suite 1204, Arlington, VA 22202-4302, and to the Office of Management and Budget, Paperwork Reduction Project (0704-0188), Washington, DC 20503.				
1. AGENCY USE ONLY (Leave Blank)	2. REPORT DATE August 2006	3. REPORT TYPE AND DATES COVERED Final		
4. TITLE AND SUBTITLE CMMI for Development, Version 1.2		5. FUNDING NUMBERS FA8721-05-C-0003-00-C-0003		
6. AUTHOR(S) CMMI Product Team				
7. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) Software Engineering Institute Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA 15213			8. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER CMU/SEI-2006-TR-008	
9. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES) HQ ESC/XPK 5 Eglin Street Hanscom AFB, MA 01731-2116			10. SPONSORING/MONITORING AGENCY REPORT NUMBER	
11. SUPPLEMENTARY NOTES				
12A DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATEMENT Unclassified/Unlimited, DTIC, NTIS			12B DISTRIBUTION CODE	
13. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS) CMMI® for Development (CMMI-DEV), Version 1.2 is an <i>upgrade</i> of CMMI-SE/SW/IPPD/SS, Version 1.1. The focus of the CMMI Version 1.2 effort is on improving the quality of CMMI products and the consistency of how they are applied. This report represents the model portion of the CMMI Product Suite. Other portions of the CMMI Product Suite include the SCAMPI A appraisal method and the Introduction to CMMI training course. CMMI now includes the concept of CMMI “constellations.” A constellation is a set of CMMI components designed to meet the needs of a specific area of interest. A constellation can produce one or more related CMMI models and related appraisal and training materials. CMMI for Development is the first of these constellations. This report contains the two models that comprise the CMMI for Development constellation: the CMMI for Development and CMMI for Development +IPPD models. The report consists of three parts. Part one is the overview, which describes CMMI concepts, model components, and guidance on using the CMMI Product Suite. Part two contains the generic goals and practices and process areas, which are used by organizations to improve their development processes. Part three contains references, acronyms, project participants, and a glossary.				
14. SUBJECT TERMS CMMI, CMMI for Development, process improvement, version 1.2, software process improvement, reference model, product development model, development model, CMM			15. NUMBER OF PAGES 560	
16. PRICE CODE				
17. SECURITY CLASSIFICATION OF REPORT Unclassified	18. SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE Unclassified	19. SECURITY CLASSIFICATION OF ABSTRACT Unclassified	20. LIMITATION OF ABSTRACT UL	

