



GERENCIAMENTO DE PROJETO

INE 5419 – Engenharia de Software II

Prof. Raul Sidnei Wazlawick

UFSC-CTC-INE

2012.1

CONTEÚDO

- Gerente de Projeto
- PMBOK
- Prince 2
- Condução de projeto de software
 - Folha de tempo
 - Acompanhamento de problemas
 - Registro de artefatos
- Medição
 - Classificações de métricas
 - Planejamento de um programa de métricas
- Revisão e avaliação
- Fechamento



GERÊNCIA DE PROJETO

- A gerência de projeto pode ser entendida como uma disciplina dentro de um processo de engenharia de software, usualmente exercida por um único indivíduo (o gerente de projeto) que tem como objetivo levar o projeto a produzir os objetivos previamente planejados, dentro dos prazos, custos e qualidade previstos.
- Para ter sucesso nisto o gerente deve manter os riscos do projeto no nível mais baixo possível de probabilidade e impacto, avaliando continuamente o progresso e tomando medidas proativas para redução destes riscos, ou medidas de correção se apesar de tudo problemas ocorrerem.



PARTICULARIDADES DA GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE

- Os clientes dificilmente percebem as reais complexidades envolvidas com o processo de desenvolvimento de software, especialmente as dificuldades relacionadas com as mudanças de requisitos.
- É praticamente inevitável que os próprios processos de engenharia de software acabem gerando a necessidade de introdução de novos requisitos ou de modificação dos requisitos existentes.
- Como resultado disso, o software é frequentemente construído por um processo de refinamento iterativo ao invés de uma sequência de atividades previamente bem definidas e programadas.
- A engenharia de software necessariamente incorpora aspectos de criatividade e disciplina. Manter um balanceamento apropriado entre estes dois aspectos frequentemente é uma tarefa difícil.
- O grau de novidade e de complexidade do software frequentemente é extremamente alto.
- A tecnologia subjacente ao software muda com muita frequência.



SUBÁREAS DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE (SWEBOK)

- Inicialização e definição de escopo.
- Planejamento de projeto de software.
- Condução de projeto de software.
- Revisão e avaliação.
- Fechamento.
- Medição em engenharia de software.



GERENTES DE PROJETO

- *Têm o dom de prever.*
- *São organizados.*
- *Sabem liderar.*
- *São bons comunicadores.*
- *São pragmáticos.*
- *São empáticos.*



GERENTES DE PROJETO

- *Têm o dom de prever.*
 - Bons gerentes têm a capacidade de visualizar e antecipar problemas antes que eles ocorram, e tomar ações preventivas.
- *São organizados.*
- *Sabem liderar.*
- *São bons comunicadores.*
- *São pragmáticos.*
- *São empáticos.*



GERENTES DE PROJETO

- *Têm o dom de prever.*
- *São organizados.*
 - A organização tem vários aspectos, mas um que parece ser especialmente importante para o gerente de projeto é a capacidade de visualizar prioridades e passá-las para sua equipe.
 - Assim, em meio à complexidade de um projeto o gerente será capaz de enxergar o que realmente é importante e concentrar os esforços da equipe nisso.
- *Sabem liderar.*
- *São bons comunicadores.*
- *São pragmáticos.*
- *São empáticos.*



GERENTES DE PROJETO

- *Têm o dom de prever.*
- *São organizados.*
- *Sabem liderar.*
 - O gerente de projeto não é apenas um chefe.
 - Além da equipe, ele precisa interagir com pessoas que não estão sob seu comando (clientes, usuários, especialistas de domínio, por exemplo).
 - Assim, ele precisa ter o carisma de líder e ser capaz de motivar as pessoas a gastar seu tempo nas atividades que são necessárias para o projeto.
- *São bons comunicadores.*
- *São pragmáticos.*
- *São empáticos.*



GERENTES DE PROJETO

- *Têm o dom de prever.*
- *São organizados.*
- *Sabem liderar.*
- *São bons comunicadores.*
 - Eles são capazes de utilizar múltiplos meios de comunicação, como email, telefone, reuniões, apresentações, etc., como forma de obter e transmitir as informações necessárias.
 - Eles são efetivos, objetivos e pragmáticos quando se comunicam (não ficam fazendo rodeios).
 - Além disso, são capazes de ouvir.
 - Um gerente que não ouve sua equipe ou outros interessados poderá levar um projeto a fracassar, pois pequenos problemas não resolvidos de início muitas vezes acabam virando grandes problemas no final de um projeto de desenvolvimento de software.
- *São pragmáticos.*
- *São empáticos.*



GERENTES DE PROJETO

- *Têm o dom de prever.*
- *São organizados.*
- *Sabem liderar.*
- *São bons comunicadores.*
- *São pragmáticos.*
 - Existem dois extremos quando se pensa na forma de tomada de decisão de um gerente: os que adiam a decisão até conhecer todas as implicações das opções, e os que tomam decisões por impulso, sem pensar.
 - No equilíbrio entre estes dois extremos está o gerente pragmático: ele analisa os prós e contras da forma mais eficiente possível, e é capaz de avaliar rapidamente se está em condições de tomar uma decisão fundamentada ou não.
 - Caso a análise dos pros e contras, porém, tomar mais tempo do que tentar uma das opções, ele vai perceber isso e, neste caso, decidir no sentido de tentar um caminho e, se não der certo, tentar o outro.
- *São empáticos.*



GERENTES DE PROJETO

- *Têm o dom de prever.*
- *São organizados.*
- *Sabem liderar.*
- *São bons comunicadores.*
- *São pragmáticos.*
- *São empáticos.*
 - Um gerente não faz o trabalho da equipe, mas também não faz o seu trabalho sozinho.
 - Ele precisa se apoiar em outras pessoas.
 - Para obter essa colaboração ele precisa entender o que motiva as pessoas.
 - Empatia é a capacidade de colocar-se no lugar do outro e entender suas necessidades.
 - A partir disso, o gerente balizará suas ações de motivação.



O GERENTE EQUILIBRA OS VÉRTICES DO TRIÂNGULO

- Tempo
- Custo
- Escopo



OU DO HEXÁGONO

- Escopo
- Qualidade
- Cronograma
- Orçamento
- Recursos
- Riscos



PMBOK – PROJECT MANAGEMENT BOOK OF KNOWLEDGE

Grupos de processos

PMBOK	SWEBOK
Iniciação	Iniciação Definição de Escopo
Planejamento	Planejamento
Monitoramento e controle	Medição Revisão Avaliação
Encerramento	Fechamento



ÁREAS DE CONHECIMENTO DO PMBOK

- *Gerenciamento de integração.*
 - atividades que o gerente de projetos executa de forma a garantir que todas as partes do projeto funcionem juntas.
- *Gerenciamento do escopo.*
 - São as atividades necessárias para que o projeto execute de fato todas as atividades necessárias para gerar o produto e *somente* as atividades necessárias.
- *Gerenciamento de tempo.*
 - São as atividades mais visíveis em gerência de projeto e consistem em garantir que as atividades do projeto ocorram dentro dos tempos previamente definidos.
- *Gerenciamento de custos.*
 - São as atividades que buscam garantir que o projeto ocorra dentro do orçamento definido.
- *Gerenciamento da qualidade.*
 - Do ponto de vista externo visa garantir que o produto atenda às expectativas do cliente, do ponto de vista interno visa garantir que o produto seja suficientemente maleável para não dificultar desnecessariamente o trabalho da equipe.
- *Gerenciamento de recursos humanos.*
 - São as atividades de aquisição, dispensa, formação e motivação da equipe, bem como de alocação de funções e relações hierárquicas.
- *Gerenciamento das comunicações.*
 - Trata-se de controlar as comunicações internas e externas ao projeto.
- *Gerenciamento de riscos.*
 - Uma das áreas mais importantes da gerência de projetos, que implica em acompanhar o nível de probabilidade e impacto dos riscos e tomar medidas para diminuí-los.
- *Gerenciamento de aquisições.*
 - São as atividades relacionadas à aquisição de produtos ou serviços necessários ao projeto que não sejam produzidos ou fornecidos pela equipe de desenvolvimento.



NA INICIAÇÃO DE UM PROJETO:

- Atividade de Integração:
 - desenvolver o termo de abertura do projeto
- Atividade de comunicação:
 - identificar as partes interessadas.



NO PLANEJAMENTO DE UM PROJETO

- *Atividade de gerenciamento de integração:*
 - desenvolver o plano de gerenciamento do projeto.
- *Atividades de gerenciamento de escopo:*
 - coletar os requisitos do projeto (não do software), definir o escopo, criar a estrutura analítica do projeto (WBS).
 - No planejamento por ciclos iterativos, a criação da WBS só ocorre no planejamento das iterações, não do projeto.
- *Atividades de gerenciamento de tempo:*
 - definir as atividades, sequenciar as atividades, estimar recursos das atividades, estimar a duração das atividades e desenvolver o cronograma.
 - No planejamento por ciclos iterativos, essas atividades também são deixadas para o planejamento dos ciclos, embora existam atividades de planejamento de tempo para o projeto como um todo (número e duração das iterações, por exemplo).
- *Atividades de gerenciamento de custos:*
 - estimar os custos e determinar o orçamento.
- *Atividades de gerenciamento de qualidade:*
 - planejar a qualidade.
- *Atividades de gerenciamento de recursos humanos:*
 - desenvolver o plano de recursos humanos.
- *Atividades de gerenciamento de comunicação:*
 - planejar as comunicações.
- *Atividades de gerenciamento de riscos:*
 - planejar o gerenciamento de riscos, identificar os riscos, realizar a análise qualitativa dos riscos, realizar a análise quantitativa dos riscos e planejar as respostas aos riscos.
- *Atividades de gerenciamento de aquisição:*
 - planejar as aquisições.



NA EXECUÇÃO DE UM PROJETO:

- *Atividades de gerenciamento de integração:*
 - orientar e gerenciar a execução do projeto.
- *Atividades de gerenciamento de qualidade:*
 - realizar a garantia de qualidade.
- *Atividades de gerenciamento de recursos humanos:*
 - mobilizar a equipe do projeto, desenvolver a equipe do projeto e gerenciar a equipe do projeto.
- *Atividades de gerenciamento de comunicação:*
 - distribuir as informações, gerenciar as expectativas das partes interessadas.
- *Atividades de gerenciamento de aquisição:*
 - conduzir as aquisições.



NO MONITORAMENTO E CONTROLE DE UM PROJETO:

- *Atividades de gerenciamento de integração:*
 - monitorar e controlar o trabalho do projeto e realizar o controle integrado de mudanças.
- *Atividades de gerenciamento de escopo:*
 - verificar o escopo e controlar o escopo.
- *Atividades de gerenciamento de tempo:*
 - controlar o cronograma.
- *Atividades de gerenciamento de custos:*
 - controlar os custos.
- *Atividades de gerenciamento de qualidade:*
 - realizar o controle de qualidade.
- *Atividades de gerenciamento de riscos:*
 - monitorar e controlar os riscos.
- *Atividades de gerenciamento de aquisição:*
 - administrar as aquisições.



NO ENCERRAMENTO DE UM PROJETO:

- *Atividades de gerenciamento de integração:*
 - encerrar o projeto ou fase.
- *Atividades de gerenciamento de comunicação:*
 - reportar o desempenho.
- *Atividades de gerenciamento de aquisição:*
 - encerrar as aquisições.



PRINCE2 – *PROJECTS IN CONTROLLED ENVIRONMENTS 2*

- É um método estruturado de gerência de projetos aceito como padrão de gerenciamento de projetos pelo governo do Reino Unido.
- Prince2 foi lançado em 1996, como sucessor de outros métodos mais antigos.
- Desde 2006 o método tem sido revisado e atualizado, além de estar se tornando um pouco mais leve.
- A versão atual é conhecida como “Prince2:2009”.



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
- *Aprender com a experiência.*
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
- *Gerenciar por estágios.*
- *Gerenciar por exceção.*
- *Foco nos produtos.*
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
 - Isto significa que existe uma justificativa para iniciar o projeto, e que essa justificativa continua válida ao longo do tempo de vida do projeto, tendo sido documentada e aprovada.
 - Em Prince2, a justificativa é documentada no *caso de negócio*, que dirige o processo de tomada de decisão e garante que o projeto permaneça alinhado com os objetivos e benefícios de negócio.
- *Aprender com a experiência.*
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
- *Gerenciar por estágios.*
- *Gerenciar por exceção.*
- *Foco nos produtos.*
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
- *Aprender com a experiência.*
 - Espera-se que as equipes e projeto aprendam com a experiência.
 - Lições aprendidas são identificadas, registradas e praticadas ao longo do ciclo de vida do projeto.
 - Em Prince2 as lições aprendidas são registradas no *lessons log*, ou *diário de lições* e se tornam parte do *relatório de lições aprendidas* preparado pelo gerente de projeto ao final de cada estágio e ao final do projeto.
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
- *Gerenciar por estágios.*
- *Gerenciar por exceção.*
- *Foco nos produtos.*
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
- *Aprender com a experiência.*
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
 - Todos os projetos tem papeis e responsabilidades definidos e acordados, engajando todos os aspectos das organizações envolvidas interna e externamente.
 - Os papeis devem ser definidos de forma que cada participante saiba exatamente o que se espera dele.
- *Gerenciar por estágios.*
- *Gerenciar por exceção.*
- *Foco nos produtos.*
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
- *Aprender com a experiência.*
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
- *Gerenciar por estágios.*
 - O gerenciamento de projetos em Prince2 é compatível com os modelos baseados em ciclos iterativos.
 - Um ciclo é chamado de “estágio” em Prince2.
 - Ao final de cada estágio o projeto é revisado para verificar se atingiu seus objetivos e vai produzir a entrega prevista no caso de negócio.
 - Isso é feito pelo uso de dois níveis de planejamento: longo prazo e curto prazo, sendo o segundo bem mais detalhado do que o primeiro.
- *Gerenciar por exceção.*
- *Foco nos produtos.*
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
- *Aprender com a experiência.*
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
- *Gerenciar por estágios.*
- *Gerenciar por exceção.*
 - Os projetos Prince2 definem limites de tolerância para tempo, custo, qualidade, escopo e risco.
 - Esses limites são usados para definir os níveis de autoridade delegada.
 - Isso permite que a gerência possa ser feita dentro de um processo de gerência por exceção, ou seja, se esses limites de tolerância forem excedidos, ou se for previsto que serão excedidos, então um nível superior de gerência deve ser acionado para decidir como proceder.
- *Foco nos produtos.*
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
- *Aprender com a experiência.*
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
- *Gerenciar por estágios.*
- *Gerenciar por exceção.*
- *Foco nos produtos.*
 - Prince2 foca na definição e entrega de produtos que satisfazem os critérios estabelecidos de qualidade.
 - Isso inclui o produto final de um projeto, bem como outros subprodutos significativos gerados ao longo do ciclo de vida do projeto.
 - Esta abordagem orientada ao produto resulta na definição de produtos sobre os quais se obtêm concordância, e depois planejar as atividades para obter esses produtos.
 - Isso é obtido pelo uso de técnicas de planejamento baseadas em produto.
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*



PRINCÍPIOS

- *Justificação continuada de negócio.*
- *Aprender com a experiência.*
- *Papeis e responsabilidades definidos.*
- *Gerenciar por estágios.*
- *Gerenciar por exceção.*
- *Foco nos produtos.*
- *Personalização para se ajustar ao ambiente de trabalho.*
 - Prince2 deve ser personalizado para se adequar ao ambiente de trabalho, ou seja, o tamanho, complexidade, importância, capacidades e riscos do projeto.
 - Porém, quando se está personalizando o método, é importante não omitir nenhuma parte, pois todas são interligadas.



CONDUÇÃO DE PROJETO DE SOFTWARE

- Um projeto, mesmo bem planejado pode falhar por vários motivos:
 - erros da equipe,
 - erros no próprio projeto,
 - erros na concepção do processo ou ainda
 - fatores imprevistos.
- Isso decorre principalmente do fato de que os executores do projeto são pessoas, e não máquinas, e que um projeto não é um programa de computador que roda de forma previsível.
- Muitos fatores de incerteza estão envolvidos mesmo nos projetos mais bem planejados e gerenciados.



- Staa (2003) indica que um dos maiores desafios que o gerente de projeto enfrenta no momento do acompanhamento da execução de um projeto é a *indisciplina*.
- Membros da equipe poderão não seguir os padrões, prazos ou prioridades estabelecidos.
- O folclore da ciência da computação apresenta os “gênios” como super-desenvolvedores que não seguem regras, não tem horários preestabelecidos, que são desorganizados e muitas vezes com problemas de higiene pessoal.
- Se não houver disciplina no ambiente de trabalho, estes “heróis” poderão facilmente ressurgir e o projeto será refém deles.



- É responsabilidade do gerente de projeto, então, identificar se há algum tipo de desvio nocivo e motivar os desenvolvedores, conscientizando-os da necessidade de trabalhar em harmonia, lembrando que *harmonia* não significa cada um fazer o que quer, significa todos seguirem as regras que o próprio grupo estabeleceu.



PERFIS DE GERÊNCIA

○ *Ditador.*

- É o mais danoso dos três tipos.
- Ele faz todo o planejamento e estimativas.
- Ele sozinho determina quem faz o que e quando.
- Ele gera belíssimos diagramas Gantt que ninguém leva a sério, e usa de força e ameaça para fazer projetos que não estão indo bem voltar para os trilhos, mas nem sempre consegue.

○ *Coordenador.*

○ *Facilitador.*



PERFIS DE GERÊNCIA

- *Ditador.*

- *Coordenador.*

- Ele ouve os outros e faz as previsões e planejamento em conjunto com a equipe.
- Ele faz revisões do planejamento periodicamente.
- Seus diagramas Gantt são levados mais a sério, pois representam um compromisso realista da equipe e não apenas uma determinação do gerente.
- Seus projetos têm maior chance de terminar no prazo.
- Este tipo de gestão usualmente funciona bem com métodos prescritivos.

- *Facilitador.*



PERFIS DE GERÊNCIA

- *Ditador.*
- *Coordenador.*
- *Facilitador.*
 - Ele apenas agiliza e facilita do trabalho da equipe, mas não toma as decisões.
 - A própria equipe define prazos e o planejamento.
 - Este tipo de gerência funciona bem com os métodos ágeis.



OBJETIVOS DO ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS

- Acompanhar os resultados e desempenhos reais confrontando-os com o plano de desenvolvimento de software.
- Tomar ações corretivas e gerenciá-las até sua conclusão, sempre que resultados ou desempenhos reais desviarem significativamente do que foi estabelecido (estimado) no plano de desenvolvimento de software.
- Assegurar que as alterações nos compromissos de software se dêem através de acordo entre as pessoas e os grupos envolvidos.
- Acompanhar processos e meta-processos obtendo indicadores quanto à sua eficácia em instanciar planos e processos.



TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO

- Folha de tempo (timesheet)
- Acompanhamento de problemas
- Registro de artefatos



FOLHA DE TEMPO

- É uma forma de manter o registro das ações dos desenvolvedores ao longo do tempo, visando estudo para acompanhamento de desempenho e reavaliação de estimativas e do processo em si.
- Deve conter as ações nas quais o desenvolvedor se envolveu ao longo de um dia, como, escrever um método, revisar um diagrama, entrevistar usuário, participar de reunião, resolver problemas pessoais, etc.
 - Não se deve confundir aqui essas ações com a atividade estruturada de um processo, a qual tem artefatos de entrada e saída bem definidos.



EXEMPLO DE FOLHA DE TEMPO

Projeto:						
Atividade de projeto:						
Funcionário:						
Data:						
Resumo das ações do dia:						
Lista de problemas encontrados:						
Ações						
Início	Fim	Natureza	Descrição	Artefato alterado	Artefatos consultados	FAP

Ficha de acompanhamento de problemas



ACOMPANHAMENTO DE PROBLEMAS

- Uma das grandes diferenças entre o processo de desenvolvimento de software e outros processos de engenharia é que ele usualmente não pode ser totalmente definido a priori.
- Durante este processo, riscos e dúvidas surgirão e com eles, *problemas*, que precisam ser resolvidos e rastreados.
- Além da garantia de solução dos problemas, um controle eficiente de problemas pode ser útil também para identificar a causa dos problemas, desta forma eles podem passar a ser evitados no futuro.
- Além disso, essa análise também poderá identificar problemas no próprio processo, que então poderá ser ajustado.



A IDENTIFICAÇÃO INICIAL DE UM PROBLEMA NORMALMENTE TEM DUAS FONTES: OS DESENVOLVEDORES E OS USUÁRIOS.

QUANDO O PROBLEMA É APONTADO PELO USUÁRIO, EXISTEM AS SEGUINTESS POSSIBILIDADES:

- *Trata-se de um problema urgente que deve ser resolvido de forma emergencial.*
 - Neste caso, ele é imediatamente repassado a uma equipe, que vai parar o que estiver fazendo para achar uma solução para o problema (esta não pode ser a regra para tratar todos os problemas, porém).
- *Trata-se de um problema real, mas não urgente.*
 - Neste caso o problema vai gerar uma entrada na lista de problemas conhecidos da versão corrente, e também na lista de modificações solicitadas. Uma próxima versão do artefato vai possivelmente resolver o problema.
- *Trata-se de um problema real, porém já resolvido numa versão mais atual do que a que o usuário possui.*
 - Neste caso, o usuário deve ser orientado a atualizar sua versão do software.
- *Não se trata de um problema real.*
 - Neste caso o usuário deve ser orientado sobre como proceder ou como compreender o sistema.



FAP - *FOLHA DE ACOMPANHAMENTO DE PROBLEMA*

- É um documento ou entrada em um sistema que vai indicar um problema identificado, sua origem (cliente ou desenvolvedores), sua localização (quem ou qual setor da empresa está com o problema sob sua responsabilidade) e seu estado.
- Usualmente, os estados possíveis de um problema são:
 - Aguardando análise.
 - Em análise.
 - Aguardando solução.
 - Em solução.
 - Aguardando informação complementar.
 - Aguardando aprovação.
 - Aprovado/resolvido.



REGISTRO DE ARTEFATOS

- O processo de acompanhamento de projeto e controle de problemas depende de forma crucial do sistema gerenciador de configuração, ou controle de versões.
- O gerente deve se certificar de que todos os membros da equipe sigam corretamente a política de controle de versão estabelecida na empresa.
- Uma política típica é que os desenvolvedores somente tenham acesso a um artefato quando liberado pelo seu proprietário.
- Eles podem trabalhar na cópia do artefato até realizar a tarefa a que se propuseram.
- Depois, submetem o artefato modificado ao controle de qualidade, usualmente na forma de testes.
- Se aprovado, salvam uma nova versão do artefato no sistema de gerenciamento de configuração.



MEDIÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

- Um processo de gerência, para ser mais eficaz, precisa se basear em medições.
- Como saber se a tarefa não está sendo feita se não se tem uma medida para chegar a essa conclusão?
- Como saber que a qualidade é inaceitável?
- Então, de uma maneira ou de outra, o gerente de projeto vai acabar se envolvendo com a atividade de medição de software, para a qual terá que aplicar uma ou mais métricas.



TERMOS USADOS

- *Medida:*

- é um valor obtido para alguma dimensão do software.

- *Métrica:*

- é a escala na qual os valores de uma medida são tomados.

- *Medição:*

- é o processo de obtenção de medidas.



QUALIDADES DE UMA BOA MÉTRICA

- Ser ***simples***, ou seja, ter uma definição curta e fácil de ser compreendida.
- Ser a mais ***objetiva*** possível, isto é, não deve depender de opiniões e, se duas pessoas avaliarem o mesmo produto usando essa métrica, devem obter o mesmo resultado.
- Ser ***facilmente obtida***, isto é, o custo para efetuar a medição deve ser razoavelmente baixo.
- Ser ***válida***, isto é, a métrica deve indicar um valor que seja útil e que seja efetivamente representativo da grandeza que se pretende medir.
- Ser ***robusta***, isto é, pequenas mudanças no produto devem produzir mudanças proporcionais na medida; apenas grandes mudanças no produto podem produzir grandes mudanças na medida.



MÉTRICAS DIRETAS

- Custo financeiro.
- Esforço em desenvolvedor-hora.
- Linhas de código (SLOC).
- Velocidade de execução em segundos.
- Memória em megabytes.
- Número de defeitos localizados (total ou relativo ao número de KSLOC).
- Complexidade ciclomática.



MÉTRICAS INDIRETAS (DEPENDEM DE DEFINIÇÃO OPERACIONAL)

- Funcionalidade.
- Qualidade.
- Complexidade.
- Eficácia.
- Confiabilidade.
- Manutenibilidade.
- Usabilidade.



AGRUPAMENTO DAS MÉTRICAS EM FUNÇÃO DE SUA UTILIDADE PARA O GERENTE

- *Métricas de produtividade,*
 - como custo, esforço (em AFP ou UCP) e KSLOC, que podem ser usadas para verificar o andamento do projeto e possíveis desvios.
- *Métricas de qualidade,*
 - como número de defeitos, qualidade, eficiência, confiabilidade e manutenibilidade. São usadas para avaliar se o produto satisfaz critérios de aceitação para uso por parte do cliente e também critérios internos, que afetam a eficiência da equipe.
- *Métricas técnicas.*
 - São outros aspectos ligados ao produto, não necessariamente ligadas nem a qualidade, nem a produtividade, mas a aspectos inerentes do sistema, como complexidade ciclomática, modularidade, paralelismo, distribuição, etc.



MÉTRICAS ABSOLUTAS OU RELATIVAS

- As métricas podem ser *absolutas* ou *relativas*.
- Por exemplo, um sistema com cinco erros não é necessariamente pior do que um sistema com dois erros.
- Se o primeiro sistema tiver um milhão de linhas e o segundo cinco mil linhas então o segundo terá mais erros por linha do que o primeiro.



EXEMPLOS DE FORMAS DE RELATIVIZAR MÉTRICAS

- *Pelo tamanho.*

- Neste caso, divide-se o valor absoluto da métrica pelo número de linhas de código.

- *Pela funcionalidade.*

- Neste caso, divide-se o valor absoluto da métrica pelo número de pontos de função, pontos de caso de uso ou pontos de história.

- *Pelo tempo.*

- Neste caso, divide-se o valor absoluto pelo período de tempo. Por exemplo, número de defeitos detectados por mês.

- *Por esforço.*

- Neste caso, divide-se o valor absoluto pelo esforço despendido, usualmente em desenvolvedor-mês ou desenvolvedor-hora. Por exemplo, número de linhas de código produzidas por desenvolvedor-mês.



MÉTRICAS MUITO ÚTEIS AO GERENTE

- *Métricas de defeitos.*

- O número de defeitos em um produto de software deveria ser uma métrica objetivamente contável. Porém, encontrar defeitos não é uma tarefa trivial. Assim, normalmente a medição de defeitos é feita por uma das seguintes técnicas:
 - *Número de alterações de design ou código.*
 - *Número de erros detectados nas inspeções de código.*
 - *Número de erros detectados nos testes de programa* (preferencialmente pela equipe de teste, mas também, possivelmente, pelos usuários).

- *Métricas de confiabilidade.*

- *Métricas de manutenibilidade.*



MÉTRICAS MUITO ÚTEIS AO GERENTE

- *Métricas de defeitos.*
- *Métricas de confiabilidade.*
 - Uma vez que se tenha uma medida nominal dos defeitos encontrados em um produto de software, sua confiabilidade pode ser calculada para um determinado período de tempo.
 - Se um sistema complexo apresenta uma determinada taxa de falhas ao longo de um mês ou um ano, pode-se esperar que continue exibindo esse comportamento ao longo dos meses ou anos seguintes.
 - Essas medidas podem ser tomadas tanto durante o processo de desenvolvimento quanto durante o período de operação pós-desenvolvimento do sistema.
- *Métricas de manutenibilidade.*



MÉTRICAS MUITO ÚTEIS AO GERENTE

- *Métricas de defeitos.*
- *Métricas de confiabilidade.*
- *Métricas de manutenibilidade.*
 - Embora a manutenibilidade seja, a princípio, uma métrica subjetiva, existem estudos que mostram que a complexidade do produto (complexidade ciclomática, por exemplo), afeta o esforço necessário para encontrar e reparar defeitos no software.
 - Assim, existe uma relação direta entre o número de defeitos encontrados e a complexidade do software com o esforço necessário para fazer manutenções.
 - Novamente, essas atividades de manutenção podem ser tanto aquelas que ocorrem durante a operação do software, quando as modificações que ocorrem durante o desenvolvimento.



PLANEJAMENTO DE UM PROGRAMA DE MÉTRICAS

- Para escolher métricas deve-se observar:
 - *Habilidade projetada para satisfazer objetivos.*
 - As métricas e modelos disponíveis devem ser analisados e comparados em relação a sua capacidade de satisfazer os objetivos do programa de métricas.
 - *Dados e custos necessários estimados.*
 - Os modelos que são capazes de satisfazer os objetivos devem ser comparados em função de seu custo de implantação e manutenção e da quantidade e variedade de dados necessários para funcionarem. Modelos mais econômicos normalmente são preferíveis.



IDENTIFICAR E COLETAR OS DADOS

- *Especificidade dos dados.*
 - Os dados devem ser definidos e obtidos ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento do software. Preferencialmente, deve-se identificar *quando* os dados foram obtidos. Isto permite analisar diferentes significados em diferentes fases ou para diferentes atividades do processo de desenvolvimento.
- *Procedimentos de obtenção de dados.*
 - Uma vez que os dados específicos tenham sido definidos, os procedimentos para sua coleta e as pessoas responsáveis devem ser identificadas.
- *Manutenção do banco de dados.*
 - Uma vez que o banco de dados de medições passará a ser um importante patrimônio da empresa, os recursos para sua perfeita manutenção devem ser definidos e destinados.
- *Previsões refinadas de esforço e custo.*
 - Com as informações obtidas nos itens anteriores deve ser agora possível obter uma estimativa bem mais realista de custo e esforço para implantação do programa de métricas.



INICIAR O PROGRAMA DE MÉTRICAS

○ *Esclarecimento de uso.*

- Os objetivos do programa de métricas devem ficar claros desde o início. Mas no momento de iniciar seu uso pode ser importante lembrá-los a toda a equipe. As pessoas devem ser informadas sobre as medidas que serão obtidas e o uso que será feito delas. Muito cuidado deve ser tomado especialmente se as medidas forem utilizadas para avaliação de membros da equipe, sem uma ampla discussão e aceitação das métricas, estas iniciativas poderão dar origem a *stress* e até sabotagens ao programa.

○ *Pessoal responsável.*

- Os responsáveis pela coleta, manutenção e interpretação dos dados devem ser definidos e informados. Deve-se lembrar que essa atividade deve ser executada continuamente ao longo de qualquer projeto, pois muitos dados não podem mais ser obtidos depois que o projeto termina.



AVALIAÇÃO DO PROGRAMA

○ *Avaliação de resultados.*

- Os resultados deveriam ser cuidadosamente resumidos e comparados com a realidade subjetivamente observada. Por vezes algum desvio em relação à percepção da equipe pode ser resultado de erros no processo de obtenção dos dados.

○ *Ajuste do modelo.*

- Muitos modelos de medição exigem que determinadas constantes sejam calibradas ao longo de seu uso (por exemplo, CII). Assim, esses procedimentos de calibração devem ser executados sempre que o modelo assim o exigir.



REVISÃO E AVALIAÇÃO

- É importante que as reuniões de revisão e avaliação, para que sejam efetivas, sejam planejadas com antecedência.
- As pessoas envolvidas devem ser comunicadas, local adequado reservado, e mais importante, os objetivos da reunião devem ser claramente comunicados.
- Quando se fala em objetivos, aqui, deve-se entender isso no sentido de definir quais serão os *artefatos de saída* da reunião.
- Pode-se ver então que a reunião de revisão e avaliação é também vista como uma atividade de projeto.



SUGESTÕES DE ITENS DE PAUTA PARA REUNIÃO DE REVISÃO E AVALIAÇÃO

- Os principais marcos de projeto (*milestones*) alcançados.
- Os desvios que eventualmente tenham ocorrido em relação ao plano de desenvolvimento do projeto.
- Modificações significativas na alocação de esforço, ou seja, se mais (ou menos) tempo do que o previsto foi dedicado a alguma atividade.
- Modificações significativas em termos de despesas, ou seja, se as atividades consumiram mais (ou menos) itens de orçamento do que o previsto.
- Mudanças no escopo estimado de trabalho, ou seja, se houve alguma modificação em termos das funcionalidades ou outros aspectos que inicialmente consistiam em um objetivo da fase ou ciclo e que foram mudados, removidos ou acrescentados.
- Mudanças na métrica de qualidade, ou seja, se por alguma razão a forma de medir a qualidade do trabalho foi mudada.
- *Status* dos riscos de projeto, ou seja, quais os riscos que continuam sendo muito importantes, quais riscos tiveram sua importância alterada ao longo da fase ou ciclo (especialmente caso a alteração tenha sido no sentido de um risco ficar mais importante do que era anteriormente).
- Novos riscos identificados.
- Problemas relevantes que tenham surgido e ainda não tenham sido resolvidos.
- Andamento de eventuais ações que tenham sido determinadas em reuniões anteriores.
- Lições aprendidas para projetos futuros.



FECHAMENTO

- O fechamento ou encerramento de um projeto (ou de uma fase de um projeto) tem como objetivo formalizar a entrega do produto e a sua aprovação pelo cliente.
- Será uma reunião ainda mais formal do que as reuniões periódicas de avaliação do projeto e, possivelmente, deverá envolver um número maior de interessados.



PONTOS A OBSERVAR EM UMA REUNIÃO DE FECHAMENTO

- Se todos os objetivos iniciais do projeto foram alcançados.
- Se houve algum desvio importante ao longo do projeto em relação ao seu plano.
- Se houve alguma mudança significativa em relação ao esforço previsto e executado (o que poderá servir de entrada para calibragem de métricas de esforço).
- Se houve alguma mudança significativa em relação aos recursos alocados e consumidos.
- Se houve mudanças de escopo importantes.
- Os resultados finais das métricas de qualidade e, eventualmente, sua evolução.
- Riscos de operação, caso tenham sido identificados.
- Problemas relevantes que tenham surgido e ainda não tenham sido resolvidos.
- Lições aprendidas para projetos futuros.

