



Interativa

Unidade IV

ENGENHARIA DE SOFTWARE II

Prof. André Luiz



Manutenção de *software*

As manutenções de *software* são correções, evoluções ou adaptações técnicas que são realizadas no *software* já construído e em produção, para adequá-lo às mudanças de requisitos dos usuários.

Essas mudanças podem ser:

- novas funcionalidades solicitadas;
- atualização de regras de negócio;
- adaptação do *software* ao mercado;
- atualizações tecnológicas.



Manutenção de *software*

Essas manutenções surgem devido a diversos fatores, mas se destacam pelas mudanças e alterações relacionadas com:

- nova ordem estratégica na organização;
- demandas para acompanhar os concorrentes;
- adequação para atender novas leis e regras;
- novas características sugeridas por clientes;
- evoluções da tecnologia.



Conceitos de manutenção

Evolução

- A evolução de *software* que gera uma nova versão do produto com um conjunto relevante de alterações solicitadas após a colocação do *software* em produção.

Alteração

- Mudanças realizadas no código do *software*. Engloba as correções de defeitos e os novos requisitos propostos pelo usuário.

Melhoramento

- Mudança realizada no *software* com o objetivo de melhorar o desempenho, a segurança ou adaptá-lo a novos ambientes.

Conceitos de manutenção

Linha de base

- Uma versão aprovada formalmente pelo cliente em um determinado momento do ciclo de vida do *software*.

Pedido de mudança

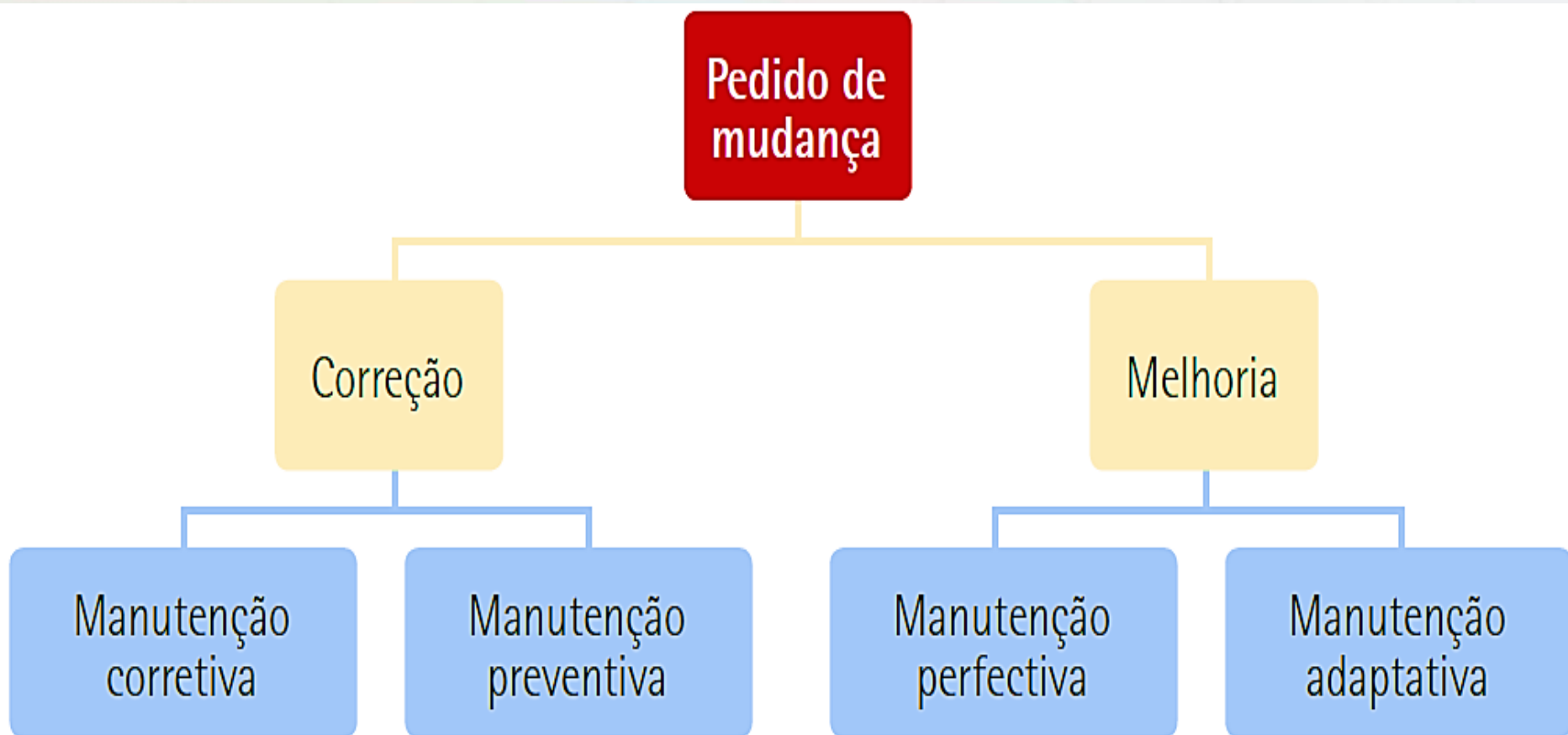
- Termo utilizado para caracterizar a solicitação de uma mudança. Após a correção, pode ser classificado como uma correção ou uma melhoria.

Processo de manutenção

- Contém um conjunto de tarefas para a realização da manutenção. É disparado quando há um pedido de mudança para um produto de *software*.



Tipos de manutenção



Fonte: livro-texto.

Tipos de manutenção – correção

Manutenção corretiva

- São as ações efetuadas para corrigir defeitos encontrados em um *software* em produção.
- Na maioria dos casos, essas manutenções possuem equipe dedicada e são atividades rotineiras para a solução de defeitos e a atuação é reativa e emergencial.

Manutenção preventiva

- São manutenções proativas e planejadas para melhorar algum aspecto deficiente no *software*, como desempenho, segurança, defeitos ainda não identificados pelos usuários, usabilidade, entre outros.

Tipos de manutenção – melhoria

Manutenção perfectiva

- São as ações de manutenção para incluir novas funcionalidade ou alterações que têm por objetivo satisfazer novas necessidades dos usuários. Surgem principalmente a partir da evolução do processo de negócio e para igualar ou superar concorrentes no mercado. Também são ditas evolutivas.

Manutenção adaptativa

- São manutenções feitas para adequar o *software* a novas tecnologias metodologias, modelos de gestão ou nova legislação. Muitas vezes são tratadas de forma não planejada e de forma reativa.



Distribuição esforço de manutenção



Fonte: livro-texto.

Facilidade de manutenção

- A manutenibilidade indica o quão fácil é fazer uma alteração, uma correção ou uma melhoria em um determinado *software*.
- É qualificada em função da preocupação com a clareza e com as boas práticas da codificação, uso de padrões no projeto e a boa documentação elaborada durante o desenvolvimento.

Algumas métricas podem ser utilizadas para avaliar a facilidade de manutenção:

- Em quanto tempo um defeito é encontrado?
- Quanto tempo é necessário para corrigir o defeito?
- Quanto tempo é necessário para validar a correção do defeito?
- Quanto tempo entre a identificação do defeito e a implantação da correção?

Norma ISO14764

Conceitos de manutenção

Conceitos gerais sobre *manutenção de software* para alinhar nomenclatura

Processos de manutenção

Definição do processo

Análise da mudança

Implementação da mudança

Aceitação e revisão da mudança

Migração

Retirada da produção

Execução da manutenção

Processo de execução (ISO/IEC 12207)

Medições e métricas

Documentação e registro

Estratégia de manutenção

Plano de manutenção

Análise de recursos

Interatividade

Os pedidos de mudança podem gerar manutenções corretivas e de melhoria. As manutenções feitas para adequar o *software* a novas tecnologias, metodologias e técnicas são ditas:

- a) perfectivas;
- b) corretivas;
- c) evolutivas;
- d) adaptativas;
- e) preventivas.




Resposta

Os pedidos de mudança podem gerar manutenções corretivas e de melhoria. As manutenções feitas para adequar o *software* a novas tecnologias, metodologias e técnicas são ditas:

- a) perfectivas;
- b) corretivas;
- c) evolutivas;
- d) adaptativas;**
- e) preventivas.



Atividades de manutenção



```
graph LR; A[Análise do pedido de mudança] --> B[Classificação e priorização]; B --> C[Realização da manutenção];
```

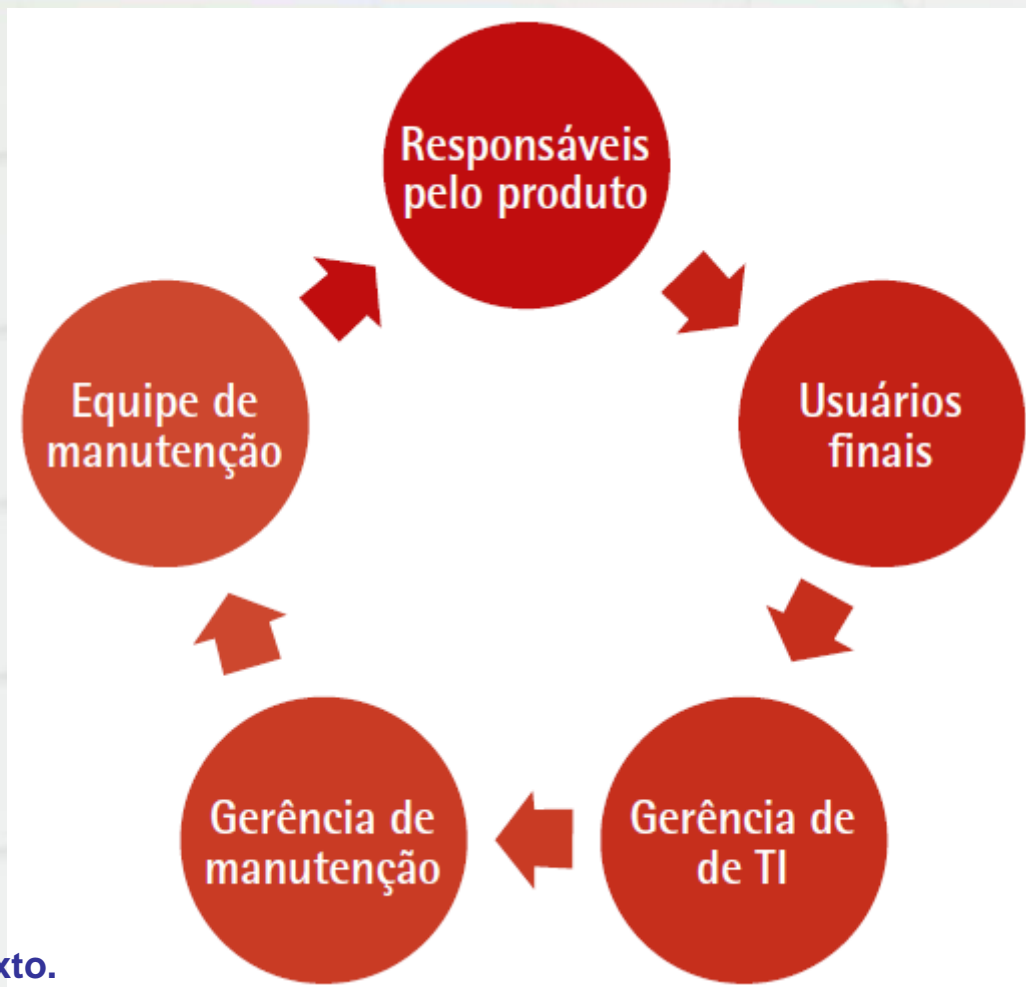
Análise do pedido de mudança

Classificação e priorização

Realização da manutenção

Fonte: livro-texto.

Papéis e responsabilidades



Fonte: livro-texto.

Papéis e responsabilidades

Usuários

- São os usuários finais do produto de *software*.
- Normalmente, são eles que identificam os defeitos que exigem correções imediatas ou apontam quais são as melhorias necessárias para a aplicação.
- Também são responsáveis pela aceitação final das alterações executadas.



Papéis e responsabilidades

Responsável do produto

- São responsáveis pela evolução de negócio da aplicação tratada pelas manutenções evolutivas e para prover os recursos financeiros para a realização das manutenções do sistema.
- Também devem aceitar as melhorias e participar do processo de análise da mudança, podendo acatar ou não as solicitações feitas pelos usuários.

Papéis e responsabilidades

Gerência de TI

- São aqueles que cuidam da aplicação e são responsáveis pelo ambiente técnico e pela evolução tecnológica do *software* (manutenções adaptativas).

Gerência de manutenções

- Analisa, classifica e prioriza as manutenções em conjunto com o responsável pelo produto, a fim de determinar quando e quais solicitações de mudança serão atendidas.

Equipe de manutenção

- Realiza as mudanças aprovadas e priorizadas pela gerência.

Manutenção de sistema legados

- Um *software* legado é uma aplicação desenvolvida no passado e que ainda está em uso numa organização.
- São aplicações que sofrem muitas mudanças e adaptações, possuem tecnologia obsoleta, a documentação é praticamente inexistente e não há mais pessoas que participaram do desenvolvimento original.
- Qualquer mudança deve ser cuidadosamente analisada e testes rigorosos devem ser realizados para evitar surpresas desagradáveis durante o desenvolvimento ou na fase de aceitação pelos usuários.

Engenharia reversa

- Engenharia reversa é um processo de análise e entendimento de um produto de *software*, com o objetivo de recapturar e decifrar os seus requisitos com base em sua codificação existente para melhorar a qualidade do produto, reduzir custos de manutenção e atualizar tecnicamente o *software*.
- A engenharia reversa é uma forma de manutenção muito utilizada para criar novos produtos de *software* para substituir os sistemas legados, devido às dificuldades que as organizações têm para manter esses sistemas legados adequadamente.

Técnicas de manutenção

Manutenção não estruturada

- É aquela na qual a análise de um pedido de manutenção é feita por uma verificação direta no código-fonte, uma vez que este é a única documentação disponível no produto existente.

Manutenção estruturada

- É aquela que é executada em um *software* que tem uma estrutura documentada e que foi construído seguindo as melhores práticas de desenvolvimento de *software*.

Custo de manutenção

Fatores relevantes que afetam diretamente os custos de manutenção de um produto de *software*

Estabilidade da equipe

Responsabilidade contratual

- Não há garantia que a equipe que desenvolveu fará a manutenção, portanto, não há motivação para criar um *software* de fácil manutenção.

Habilidade da equipe

- As atividades de manutenção não são consideradas nobres pelos desenvolvedores e a equipe designada, com frequência, tem menos experiência e pouco conhecimento do negócio.

Interatividade

As manutenções que são realizadas por meio da análise direta do código-fonte para identificar as regras de negócio envolvidas são tratadas com qual técnica de manutenção?

- a) Funcional.**
- b) Não estruturada.**
- c) Engenharia reversa.**
- d) Estruturada.**
- e) Nenhuma das anteriores.**



Resposta

As manutenções que são realizadas por meio da análise direta do código-fonte para identificar as regras de negócio envolvidas são tratadas com qual técnica de manutenção?

- a) Funcional.
- b) Não estruturada.**
- c) Engenharia reversa.
- d) Estruturada.
- e) Nenhuma das anteriores.



Processo de manutenção

- Define o conjunto de atividades necessárias para a realização de uma modificação em um produto de *software* para que este atenda às necessidades dos usuários.
- A Norma ISO / IEC 14764 (2006) descreve as tarefas e atividades necessárias para modificar um produto de *software*, mantendo sua integridade.
- Vale lembrar que o processo de manutenção não determina como fazer o desenvolvimento da manutenção, mas descreve as atividades que precisam ser realizadas.

Atividades de manutenção – ISO14764

Definição do
processo de
manutenção

Análise das
mudanças

Aceitação/Revisão
da mudança

Migração

Retirada de
produção

Fonte: livro-texto.

Definição do processo de manutenção

- **Envolve a criação do procedimento a ser adotado pela equipe de desenvolvimento para a execução de uma manutenção.**
- **O procedimento deve descrever o que deve ser feito desde o pedido de manutenção até a sua aceitação por parte dos usuários envolvidos.**
- **Além disso, deve determinar os papéis e responsabilidades dos envolvidos no processo de manutenção.**

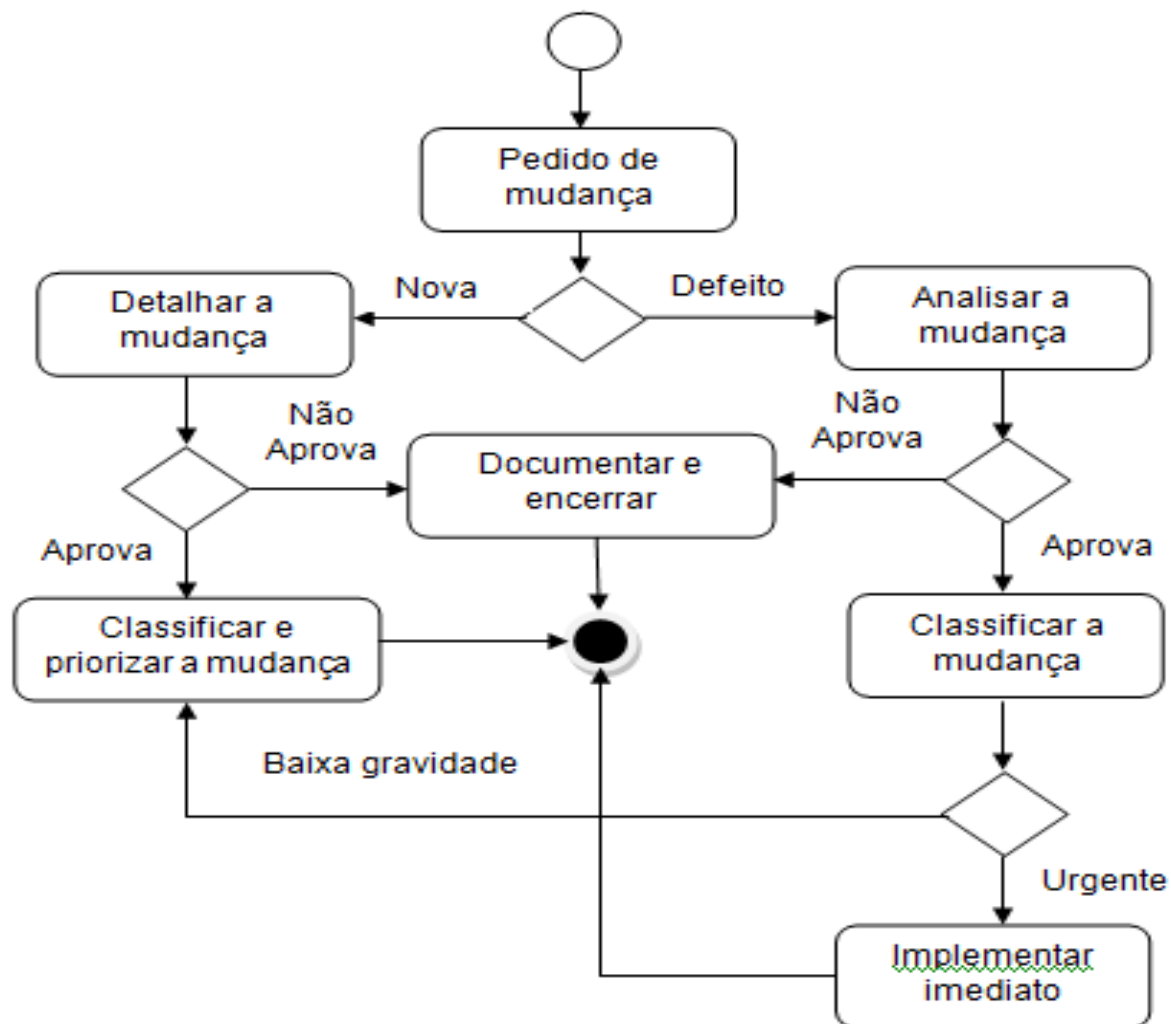
Análise das mudanças

Compreende as seguintes atividades:

- **analisar o pedido de mudança, identificar o seu tipo e definir claramente os requisitos da manutenção;**
- **identificar o que precisa ser realizado no código e na documentação do sistema;**
- **criar as opções de alterações possíveis, estimar pessoal e tempo de alteração necessário para a opção escolhida;**
- **submeter a solução para a aprovação dos usuários.**



Exemplo de fluxo de mudança



Aceitação / revisão da mudança

Envolvem as atividades para garantir que a mudança está corretamente implementada e atende aos requisitos solicitados. Além de incluir as atividades de garantia da qualidade, também deve prever a aceitação da mudança efetuada pelo usuário.

Algumas atividades envolvidas são:

- revisões;
- inspeções;
- testes;
- processo de aceitação.

Após a aceitação da manutenção, a documentação deve ser atualizada e arquivada, além de ser necessária a geração da nova linha de base da aplicação.

Migração

A migração dos dados é uma tarefa delicada e exige a elaboração de um plano de migração para a garantia da integridade das informações. Esse plano de migração deve conter:

- análise dos requisitos e definição da migração;
- criação do processo de “de-para” da migração;
- definição de conversões de dados necessárias;
- identificação dos riscos da migração;
- execução do processo de migração;
- verificação dos resultados da migração;
- criação de um processo de retorno, em caso de insucesso da migração.

Retirada de produção

- **Consiste em uma análise técnica ou econômica sobre a permanência em produção de um *software* ou se sua produção deve ser descontinuada.**

Após a decisão pela descontinuidade, é elaborado o plano de retirada de produção, que envolve:

- **o tempo que a manutenção deve permanecer em operação até a desativação do sistema;**
- **o tempo de transição (paralelismo) entre o novo sistema e o sistema atual;**
- **obtenção e documentação dos requisitos do sistema a ser descontinuado;**
- **o plano de migração de dados, o registro e o arquivamento da documentação.**

Impactos da manutenção



Fonte: livro-texto.

Interatividade

As atividades de manutenção que envolvem as ações para garantir que a mudança está corretamente implementada e atende aos requisitos solicitados é a atividade de:

- a) análise da mudança;
- b) processo de mudança;
- c) migração;
- d) retirada de produção;
- e) aceitação da mudança.



Resposta

As atividades de manutenção que envolvem as ações para garantir que a mudança está corretamente implementada e atende aos requisitos solicitados é a atividade de:

- a) análise da mudança;
- b) processo de mudança;
- c) migração;
- d) retirada de produção;
- e) aceitação da mudança.**



Conceitos de gestão da configuração

O gerenciamento de configuração de *software* (GCS), também conhecido como SCM (*Software Configuration Management*), é um processo da engenharia de *software* que tem por objetivo:

- estabelecer as condições para a organização dos artefatos;
- controlar suas versões;
- controlar as suas alterações;
- manter a integridade de tudo que foi produzido durante o ciclo de vida de um projeto.

Segundo o SEI, a GCS envolve identificar o que deve ser controlado, gerenciar suas alterações e manter a integridade e a rastreabilidade dos artefatos de um *software*.

Principais problemas

- **Problema 1 – problemas com o desenvolvedor e com os artefatos isolados.**
- **Problema 2 – problemas com artefatos compartilhados.**
- **Problema 3 – problemas com manutenção simultânea.**
- **Problema 4 – problemas com atualizações simultâneas.**



Conceitos de gestão da configuração

Controle de versões

- Envolve o uso de uma ferramenta que controla o armazenamento dos artefatos e gerencia todas as alterações que esse artefato possa sofrer durante seu ciclo de vida.

Itens de configuração

- É o artefato criado como parte do processo de um *software*.

Baseline

- É a fotografia do momento de um artefato, quando este é aprovado pelo cliente. Após a criação, esse artefato só pode sofrer alterações mediante autorização e aprovação formal do cliente, o que gera um novo *baseline*.

Processo de gestão da configuração

Uma vez definida a nomenclatura dos artefatos, o controle de acesso e a estrutura de diretórios, tem-se a definição do processo de gestão da configuração, que é dividido em cinco tarefas básicas:

- identificação dos itens de configuração;
- controle de versão;
- controle de mudanças;
- auditoria na configuração de *software*;
- registro do *status*.



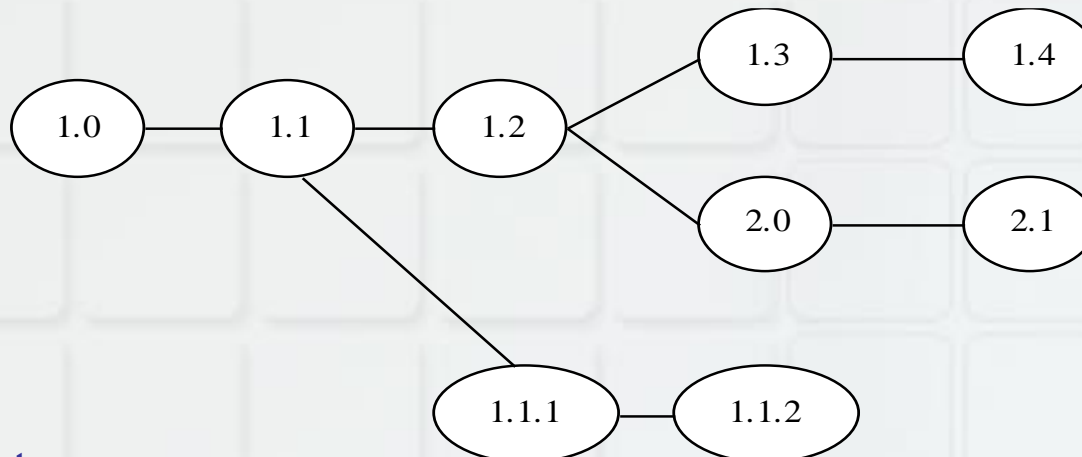
Itens de configuração – exemplo

ID	Artefato	ID	Artefato
1	Documento de requisitos	2	Cronograma
3	Plano de riscos	4	Protótipo de telas
5	Especificação caso uso	6	Diagrama caso de uso
7	Diagrama de classes	8	Documento de arquitetura
9	Diagramas de sequência	10	Diagramas de estados
11	Códigos-fonte	12	Casos de teste
13	Roteiro de testes	14	Plano de implantação
15	Manual de usuário	16	Modelo de dados
17	Plano de instalação	18	Pedidos de mudança

Fonte: livro-texto.

Controle de versões

- Combina procedimentos e ferramentas para gerenciar diferentes versões de itens de configuração criados durante o processo.
- Permite conhecer e controlar a evolução dos artefatos.
- Algumas ferramentas mais utilizadas para o controle de versões são o Visual Source Safe, PVCS, CVS, SubVersion, entre outros.



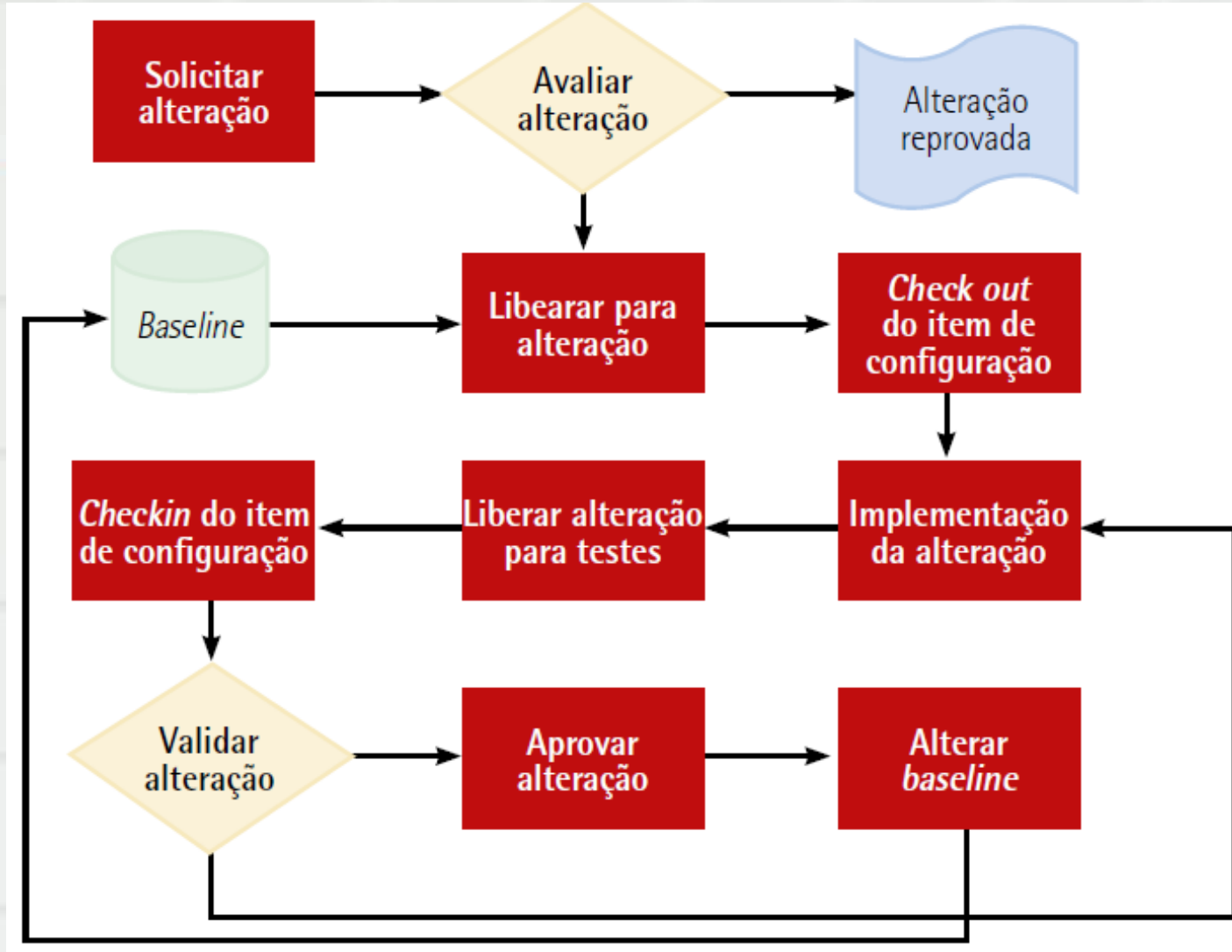
Fonte: livro-texto.

Controle de mudanças



Fonte: livro-texto.

Atividades de mudanças



Fonte: livro-texto.

Auditoria de configuração

A auditoria tem foco na verificação de que os procedimentos descritos no processo GCS estão sendo realizados por todos os envolvidos no trabalho. Os seguintes itens precisam ser respondidos em uma auditoria da configuração:

- Os itens de configuração estão nomeados de acordo com o padrão definido?
- A estrutura de diretórios está de acordo com o padrão?
- Os itens de configuração estão colocados corretamente em suas pastas de armazenamento?
- Os controles de acesso estão implementados?
- Existe um registro de revisão e do histórico da mudança?

Padrões de GCS

CMMI

ISO/IEC 12207

ISO/IEC 9000-3

ISO/IEC 15504

Fonte: livro-texto.

Comparativo dos padrões de GCS

Atividade de GCS	CMMI	ISO/IEC 12207	ISO/IEC 9000-3	ISO/IEC 15504
Identificar item de configuração	A identificação dos artefatos de software que devem ser controlados, a partir da relação produzida no projeto.	Além da identificação do item, descreve a criação do processo de GCS.	Identifica os artefatos que devem ser controlados pelo GCS.	Além da identificação dos itens, descreve a criação da biblioteca para o repositório da GCS.
Controlar as versões	Os itens de configuração devem ser descritos e mantidas as suas baselines mediante aprovação.	Não descrito explicitamente na norma.	Não descrito explicitamente na norma.	Construir versões dos itens de configuração, apenas a partir da biblioteca de itens.

Fonte: livro-texto.

Comparativo dos padrões de GCS

Atividade de GCS	CMMI	ISO/IEC 12207	ISO/IEC 9000-3	ISO/IEC 15504
Gerenciar mudanças	Criar um processo formal para analisar, classificar e aprovar as mudanças identificadas nos itens de configuração.	Identificar os registro dos pedidos de mudanças, análise, classificação, priorização e avaliação das mudanças, além da aprovação ou rejeição do pedido de mudança	Fazer uma análise de impacto da alteração para verificar sua validade e os possíveis efeitos causados sobre outros itens de configuração	Gravar, revisar, aprovar e rastrear as mudanças e garantir que essas sejam feitas por pessoal autorizado e aprovadas ao seu final.
Auditoria de configuração	São realizadas regularmente para verificar aderência ao processo de GCS.	Não estão descritas no processo.	Não estão descritas no processo.	Não estão descritas no processo.

Fonte: livro-texto.

Interatividade

A atividade de GCS que envolve o uso de ferramentas para controlar o armazenamento dos artefatos e gerenciar todas as alterações que esse artefato possa sofrer durante seu ciclo de vida é a atividade de:

- a) itens de configuração;
- b) controle de mudanças;
- c) controle de versões;
- d) controle de acesso;
- e) auditoria.



Resposta

A atividade de GCS que envolve o uso de ferramentas para controlar o armazenamento dos artefatos e gerenciar todas as alterações que esse artefato possa sofrer durante seu ciclo de vida é a atividade de:

- a) itens de configuração;
- b) controle de mudanças;
- c) controle de versões;**
- d) controle de acesso;
- e) auditoria.



ATÉ A PRÓXIMA!



Interativa