

Engenharia de Software II

Manutenção de Software: Introdução

Prof. André Hora
DCC/UFMG
2019.1

Agenda

- **Conceitos fundamentais**
- Categorias de manutenção
- Leis de Lehman

Engenharia de Software

Processo

Requisitos

Projeto (análise,
projeto, arquitetura)

Implementação

Manutenção

Manutenção de Software

- Disciplina responsável por lidar com as mudanças relacionados ao software **depois** da sua entrega
 - Software: código + documentação (requisitos, análise, projeto, manuais, etc)
- “Ato de manter uma entidade em bom estado de reparo, eficiência ou validade; para evitar falhas ou declínio” (IEEE)

Custo da Manutenção

Representa até **90%** dos custos de desenvolvimento

Manutenibilidade

- Facilidade de manutenção de um sistema
- Difícil de quantificar
 - Alguns aspectos do sistema podem ser medidos (ex: complexidade, portabilidade)
 - Entretanto não existe fórmula mágica
- Apesar disso, reconhecer características de um sistema fácil de manter é importante

Manutenibilidade (exemplo de métricas)

- Métricas de Chidamber-Kemerer (CK):
específicas para sistemas orientado a objetos
 - Profundidade da Herança (DIT)
 - Número de Filhos (NOC)
 - Acoplamento entre Objetos (CBO)
 - Falta de Coesão em Métodos (LCOM)
 - Métodos Ponderados por Classes (WMC)
 - Resposta para Classe (RFC)

Desenvolvimento x Manutenção

- Adicionar uma nova funcionalidade durante o desenvolvimento é mais “fácil” que durante a manutenção
- Manutenção de software deve respeitar certos parâmetros e restrições existentes
- Ex: ao projetar uma nova funcionalidade, o mantenedor deve investigar o sistema atual para abstrair sua arquitetura e detalhes de baixo-nível
 - Realizar como a mudança será acomodada
 - Prever o impacto da mudança (efeito cascata)
 - Determinar as características necessárias para o trabalho



- Arquitetos e construtores devem tomar cuidado para não enfraquecer a estrutura existente de uma casa quando adições são realizadas
- Apesar do custo de um novo cômodo ser mais barato que o custo de uma construção completa, o custo por metro quadrado é muito mais alto
- Isso ocorre pois é necessário: remoção de paredes, alteração do encanamento/fiação, cuidados...

Exercício

- Quais fatores que levam a modificação de um software existente?

Razões para Manutenção de Software

- Se um sistema é utilizando, ele nunca está finalizado pois precisa sempre evoluir para:
 - Adicionar funcionalidades
 - Corrigir defeitos
 - Melhorar design
 - Comunicar com outros sistemas
 - Migrar de SO, BD, bibliotecas, etc
 - Adaptar a diferentes hardware
 - Adaptar a leis, regras de negócio, etc
 - Refatorar código

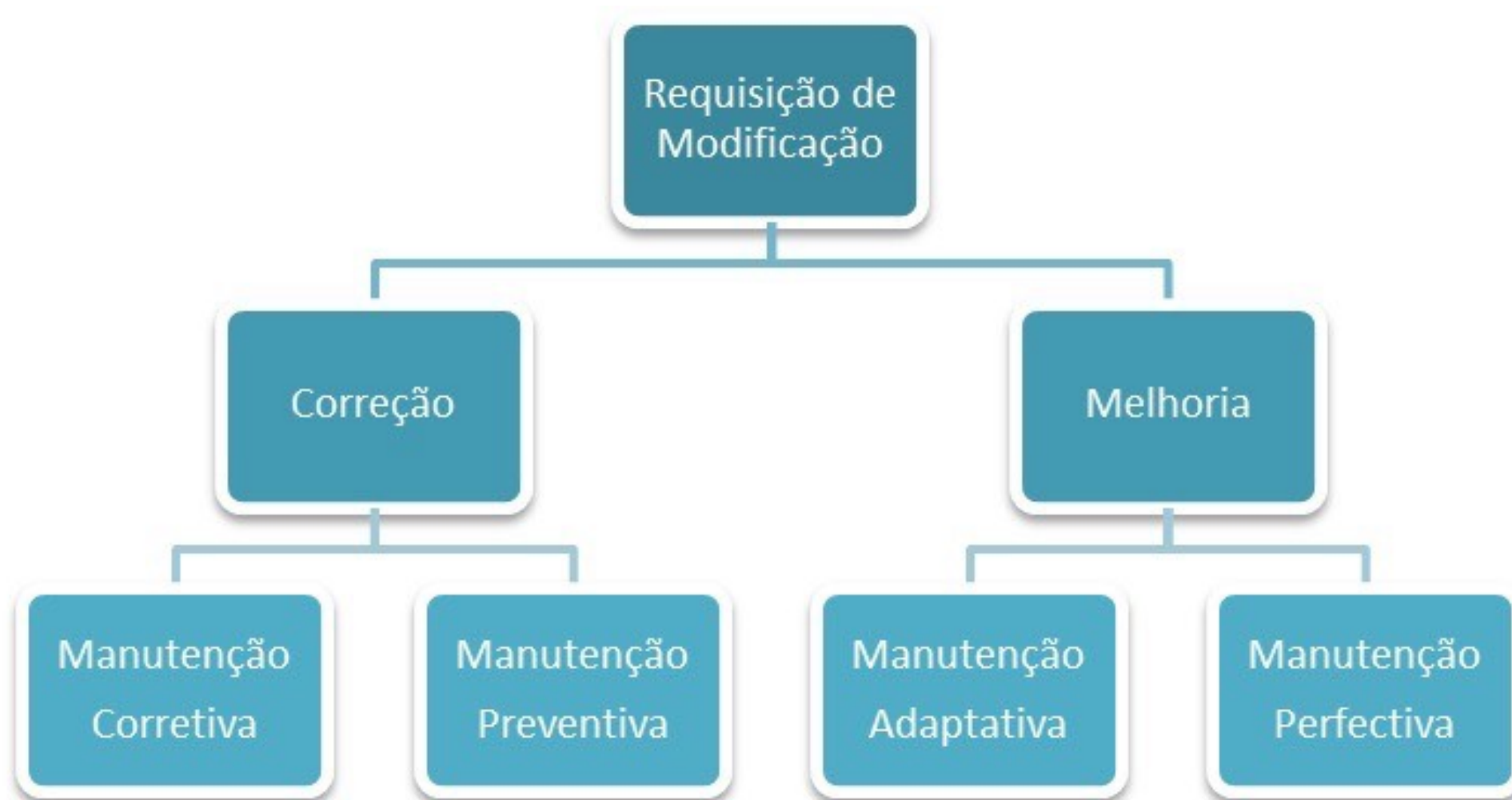
Agenda

- Conceitos fundamentais
- Razões para manutenção
- **Categorias de manutenção**
- Leis de Lehman

Categorias de Manutenção

- Manutenção corretiva
- Manutenção preventiva
- Manutenção adaptativa
- Manutenção perfectiva

Categorias de Manutenção



Manutenção Corretiva

- Modificações no software para corrigir defeitos
- Ex: defeitos em requisitos, projeto, código...
- Devido a sua natureza “ad hoc”, pode gerar outros problemas como aumento de complexidade e outros efeitos cascatas

Manutenção Preventiva

?

Manutenção Preventiva

- Modificações no software para prevenir potenciais problemas no futuro
- Lida com o deterioramento de estruturas, previne falhas e melhora a manutenabilidade
- Torna os programas mais fáceis de entender e facilita trabalhos de manutenção futuros
- Ex: reestruturação de código, otimização de código, refatoração, atualização de documentação...

Manutenção Adaptativa

- Adaptações para manter o software usável devido às alterações no ambiente externo
- Ocorre pois ambiente está em constante evolução, mesmo quando defeitos não existem
- Ex: alteração no SO, BD, servidor, compilador, bibliotecas, frameworks, hardware...
- Se SO é atualizado, mudanças podem ser realizadas no software para acomodar o novo SO

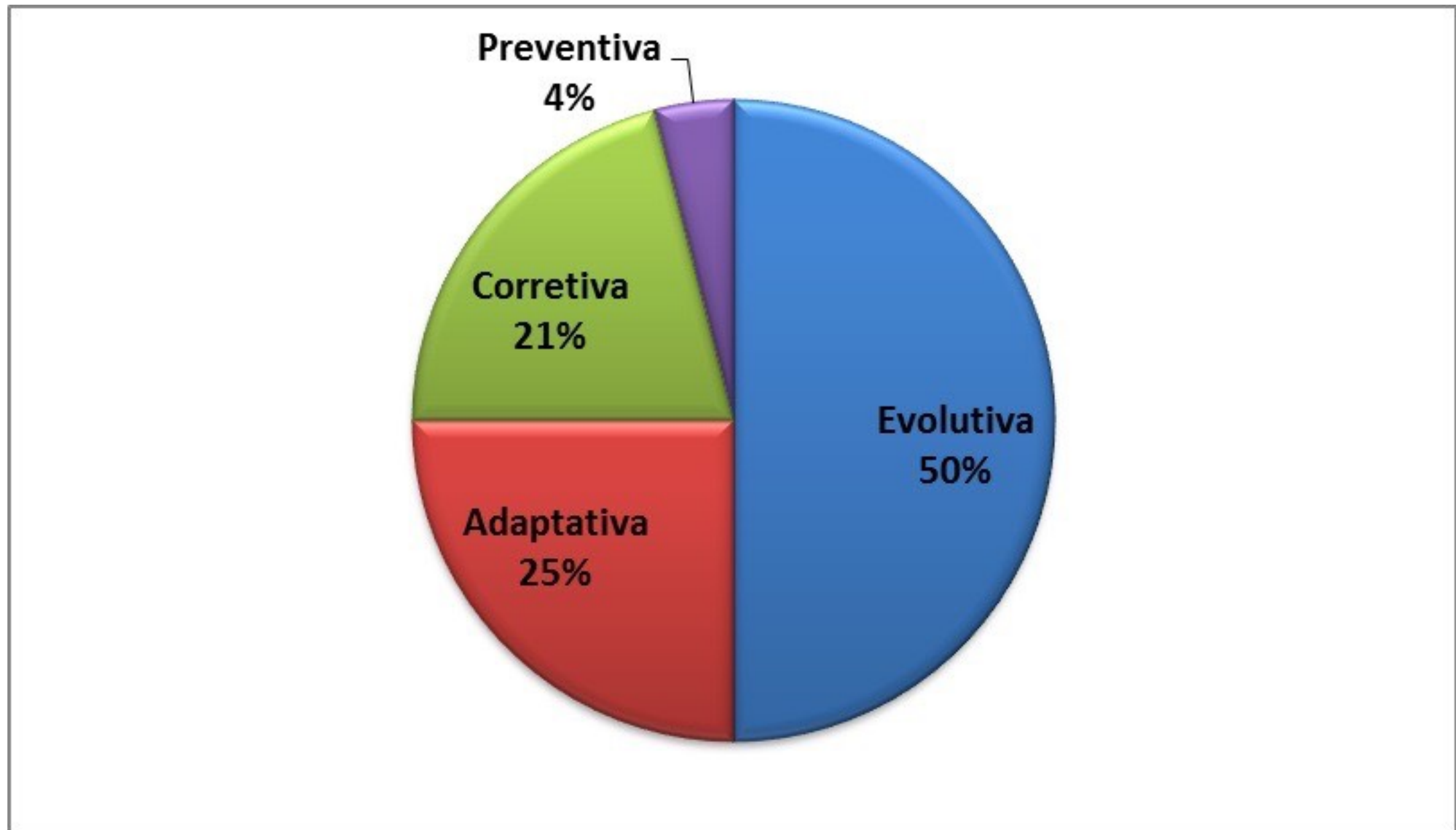
Manutenção Perfectiva (ou Evolutiva)

- Modificações para fornecer melhorias aos usuários
- Expande os requisitos do sistema
- Quando o software se torna útil, os usuários solicitam melhorias além do escopo inicial
- Ex: novas funcionalidades

Proporção de Manutenção

?

Proporção de Manutenção



Exercício

Qual entre os tipos de manutenção de software é o mais comum e gera o maior esforço para seu reparo?

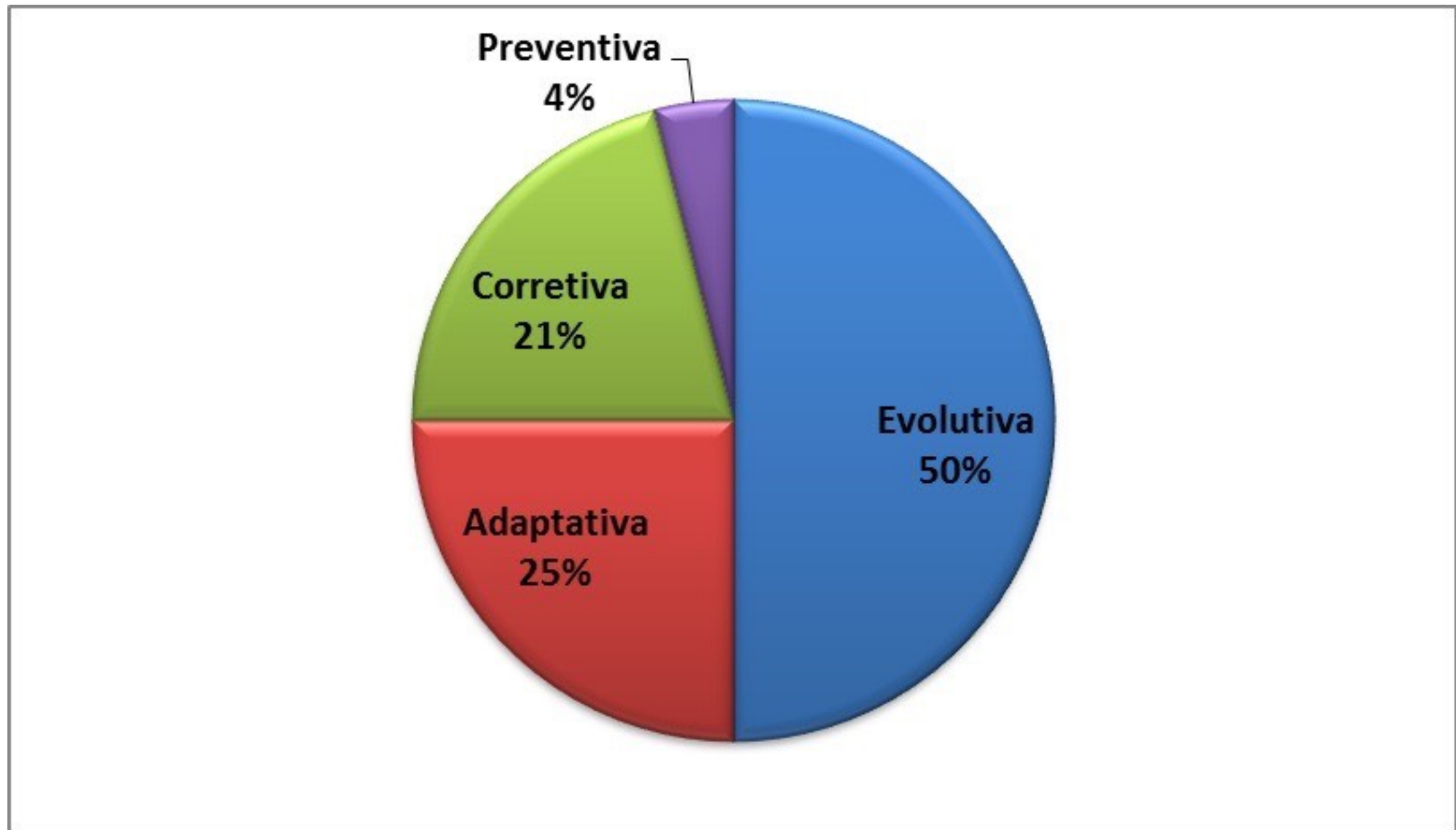
- a) Correção de defeitos
- b) Adaptação ao ambiente externo
- c) Modificação de funcionalidade
- d) Adaptação de interfaces

Exercício

Qual entre os tipos de manutenção de software é o mais comum e gera o maior esforço para seu reparo?

- a) Correção de defeitos
- b) Adaptação ao ambiente externo
- c) Modificação de funcionalidade**
- d) Adaptação de interfaces

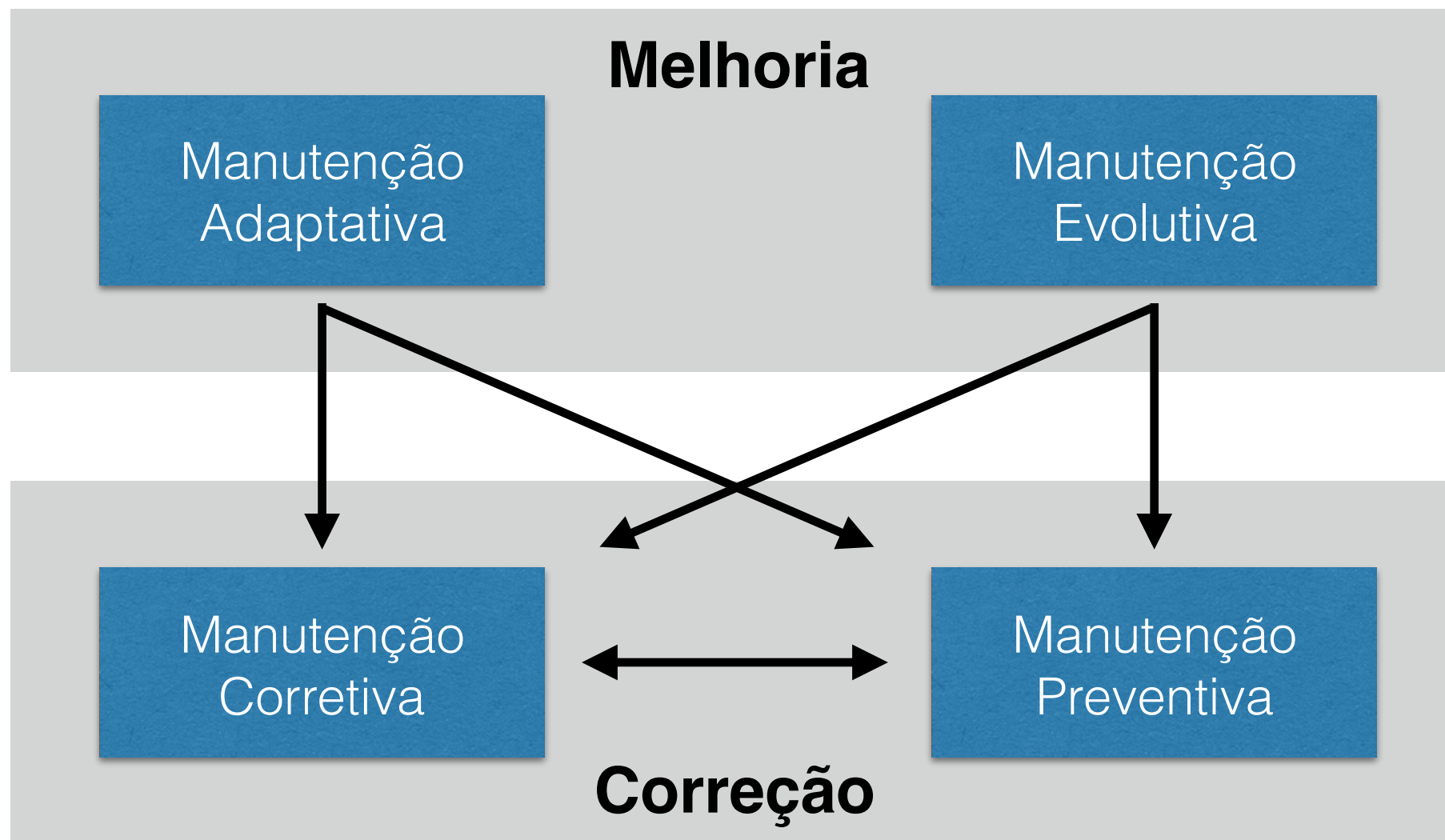
Proporção de Manutenção



Relacionamento entre as Manutenções

- Em princípio, as atividades de manutenção podem ser categorizadas individualmente
- Na prática, as atividades estão interligadas:
 - Ao modificar o código devido a uma nova biblioteca (**adaptativa**), defeitos podem ser introduzidos. Logo, esses defeitos devem ser corrigidos (**corretiva**)
 - A introdução de uma nova funcionalidade (**evolutiva**) pode requerer que código seja refatorado antes para facilitar sua implementação (**preventiva**)

Relacionamento entre as Manutenções



Categorias de Manutenção

- Manutenção **corretiva** e **evolutiva** são mais visíveis e trazem valor direto para o usuário
- Manutenção **preventiva** e **adaptativa** trazem valor indireto para o usuário (por quê?)

Agenda

- Conceitos fundamentais
- Categorias de manutenção
- **Leis de Lehman**

Leis de Lehman

- O termo manutenção de software data dos anos 60/70
- Durante um período de 20 anos de pesquisas, formulou-se o termo “Leis de Evolução” proposto por Lehman
- 8 leis de evolução
- Leis: Mudança contínua, Complexidade crescente, Auto regulação, Conservação da estabilidade organizacional, Conservação de familiaridade, Crescimento Contínuo, Declínio da qualidade, Sistema de feedback

Leis de Lehman

1. Mudança contínua: software deve ser continuamente adaptado, senão torna-se menos satisfatório

2. Complexidade crescente: se não forem tomadas medidas para reduzir complexidade, ela irá aumentar progressivamente

6. Crescimento contínuo: software deve ter funcionalidades ampliadas para manter a satisfação dos seus usuários; o projeto inicial não inclui tudo e deve ser aumentado

7. Declínio da qualidade: software perde qualidade se não é alterado para refletir as mudanças do ambiente externo

Exercício

Considere as seguintes afirmações sobre Manutenção de Software.

- I - Manutenção de software é o processo geral de mudança em um sistema depois de liberado para uso.
- II - As pesquisas concordam que a manutenção de software ocupa uma proporção menor dos orçamentos de TI do que o desenvolvimento e, portanto, os esforços durante o desenvolvimento do sistema para produção de um sistema manutenível não reduzem os custos gerais durante a vida útil do sistema.
- III - Existem apenas três diferentes tipos de manutenção de software: (1) correção de defeitos; (2) adaptação ambiental (quando algum aspecto do ambiente – tal como hardware, plataforma do sistema operacional ou outro software de apoio – sofre uma mudança); e (3) adição de funcionalidade.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

Exercício

Considere as seguintes afirmações sobre Manutenção de Software.

- I - Manutenção de software é o processo geral de mudança em um sistema depois de liberado para uso.
- II - As pesquisas concordam que a manutenção de software ocupa uma proporção menor dos orçamentos de TI do que o desenvolvimento e, portanto, os esforços durante o desenvolvimento do sistema para produção de um sistema manutenível não reduzem os custos gerais durante a vida útil do sistema.
- III - Existem apenas três diferentes tipos de manutenção de software: (1) correção de defeitos; (2) adaptação ambiental (quando algum aspecto do ambiente – tal como hardware, plataforma do sistema operacional ou outro software de apoio – sofre uma mudança); e (3) adição de funcionalidade.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.**
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

Exercício

O sistema de gerenciamento de funcionários de uma organização foi atualizado. No processo de atualização, os programadores descobrem que os métodos de acesso ao banco de dados do sistema precisa de um parâmetro adicional para o adequado funcionamento do novo sistema.

A implementação das modificações feitas para adicionar o novo parâmetro é denominada de manutenção:

- a) adaptativa
- b) corretiva
- c) detectiva
- d) perfectiva
- e) preventiva

Exercício

O sistema de gerenciamento de funcionários de uma organização foi atualizado. No processo de atualização, os programadores descobrem que os métodos de acesso ao banco de dados do sistema precisa de um parâmetro adicional para o adequado funcionamento do novo sistema.

A implementação das modificações feitas para adicionar o novo parâmetro é denominada de manutenção:

a) adaptativa

b) corretiva

c) detectiva

d) perfectiva

e) preventiva

Exercício

No ciclo de vida do software, o tipo de manutenção que é realizada visando ao aprimoramento do software para além dos requisitos funcionais originais é conhecido como:

- a) adaptativa
- b) corretiva
- c) perfectiva
- d) preventiva

Exercício

No ciclo de vida do software, o tipo de manutenção que é realizada visando ao aprimoramento do software para além dos requisitos funcionais originais é conhecido como:

- a) adaptativa
- b) corretiva
- c) perfectiva**
- d) preventiva