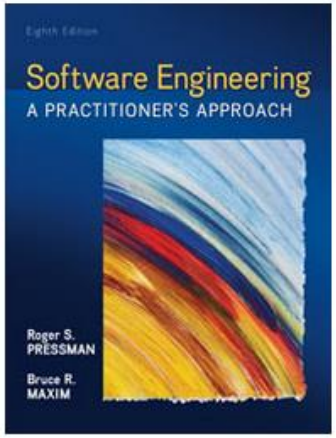
Unidade 1
Fundamentos de Teste de Software

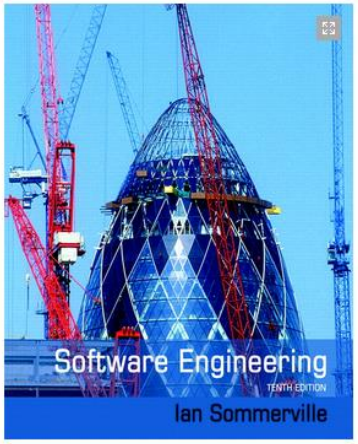
Prof. Aparecido V. de Freitas
Doutor em Engenharia
da Computação pela EPUSP
CPRE – CTFL – CTFLAT
aparecidovfreitas@gmail.com

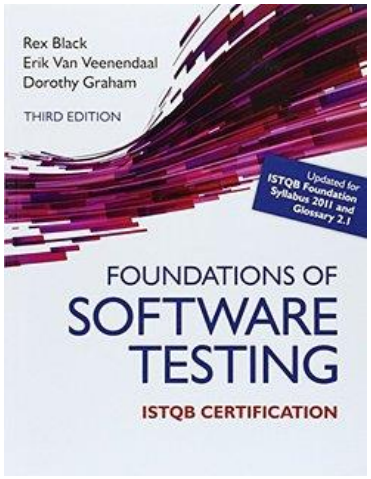
Bibliografia

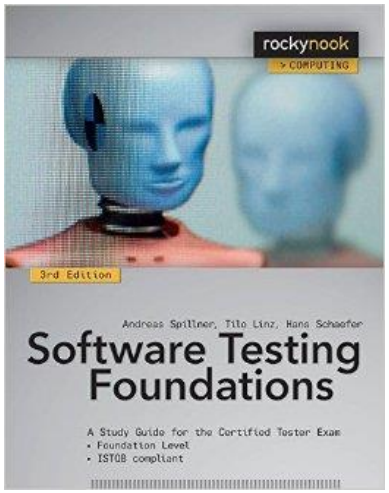
- **Software Engineering – A Practitioner's Approach – Roger S. Pressman – Eight Edition – 2014**
- **Software Engineering – Ian Sommerville – 10th edition - 2015**
- Engenharia de Software – Uma abordagem profissional – Roger Pressman - McGraw Hill, Sétima Edição - 2011
- Engenharia de Software – Ian Sommerville – Nona Edição – Addison Wesley, 2007
- **Software Testing Foundations – 4th edition – Andreas Spillner, Tito Linz, Hans Schaefer – 2014**
- **Foundations of Software Testing – Third Edition – Rex Black – ISTQB Certification**



Software Engineering: A Practitioner's Approach, 8/e







Introdução

- Procedimentos de teste e avaliação de software são custosos na prática;
- Estima-se **25%** a **50%** de custo e tempo de desenvolvimento [Koomen, 99].
- **ISTQB** – International Software Testing Qualifications Board
- **CTFL** – Certified Tester Foundation Level
- **CTAL-TM** - Advanced Level Test Manager
- **CTAL-TA** - Advanced Level Test Analyst
- **CTAL-TTA** - Advanced Level Technical Test Analyst
- **www.abramti.org**

CTFL – Certified Tester Foundation Level

- Composto de 40 questões de múltipla escolha;
- **Requerido 70% de acerto (>= 28 questões);**
- 1 hora de duração (1m30s por questão);
- Realizado em várias cidades brasileiras;
- 1ª sexta-feira de Fevereiro, Maio, Agosto e Novembro;
- Baseado no Syllabus – **www. istqb.org**

CTFL – Certified Tester Foundation Level

- Capítulo 1 – **6** questões
- Capítulo 2 – **6** questões
- Capítulo 3 – **4** questões
- Capítulo 4 – **12** questões
- Capítulo 5 – **8** questões
- Capítulo 6 – **4** questões

Termos e Motivação

- Software não é fisicamente tangível;
- Examinação direta não é possível;
- A única forma de se examinar software é pela leitura da **documentação** e código;
- O comportamento dinâmico do software só pode ser testado pela execução do software em um computador. Seu comportamento deve ser comparado a seus requisitos;
- Teste de software contribui para redução dos riscos, pois defeitos podem ser encontrados durante o teste;

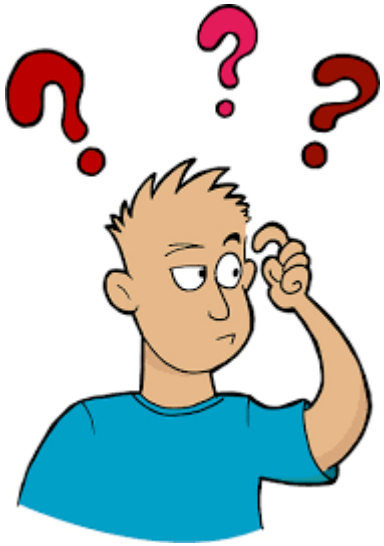
Porque é necessário testar ?

- Porque todos nós cometemos erros;
- Alguns desses erros não são importantes, mas outros são **perigosos e caros**;
- Nossos erros podem ser sistemáticos, assim **outra pessoa** talvez possa ter mais facilidade em encontrar nossos erros;
- É assim importante, considerar quando os erros **podem causar problemas**...

Danos dos Bugs

- **Prejuízos financeiros** e da **imagem**;
- **Empresas / Organizações** – Atrasos , Perda de Confiança, Vendas;
- **Pessoas** – Constrangimentos, Risco de Vida, Acidentes;
- **Governos** – Vulnerabilidade de Informações, Decisões Estratégicas Incorretas;
- **Meio Ambiente** – Alertas atrasados, Poluição, Desperdício de Recursos.

Um erro de digitação em um texto na WEB é irrelevante ?



Erros podem causar diferentes impactos

- Num website pessoal, talvez seja **irrelevante**. É fácil de ser corrigido e poucas pessoas irão notar (**provavelmente**...)

- Para uma grande corporação, esses pequenos erros de digitação podem afetar a **imagem** da instituição, passando a impressão de não profissionalismo.

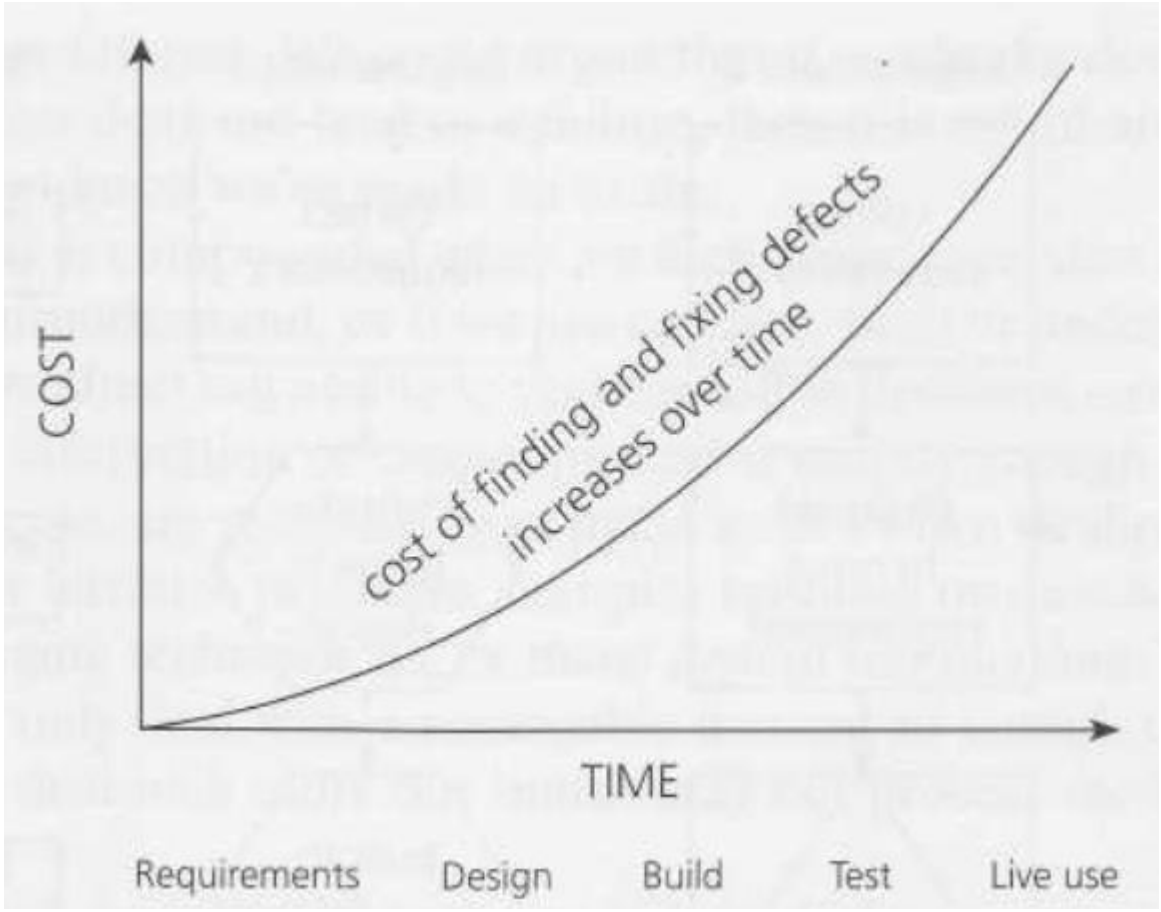
ERRO → DEFEITO → FALHA

- Seres humanos cometem <u>erros</u> (<u>enganos</u>). Pessoas são falíveis;
- As pessoas que construíram o software podem ter cometidos erros;
- Esses erros podem produzir **DEFEITOS** ou **bugs** no software;
- Quando o software é executado, esses **DEFEITOS** podem causar **FALHAS (danos ou problemas)**;
- Nem todos os **DEFEITOS** resultam em **FALHAS**. Alguns podem permanecer dormentes no código e podem nunca ser notificados;
- **DEFEITOS** são estáticos e **FALHAS** são dinâmicas.
- **FALHAS** geram insatisfação com a **QUALIDADE**.

Causas dos defeitos de software

- **DEFEITOS / BUGS**
  - Seres humanos são passíveis de erros (cliente, Programador, Analista, Testador, etc);
  - Pressão de Prazo;
  - Complexidade de código ou infraestrutura;
  - Mudanças de Tecnologia;
  - Muita interações do sistema (Mudanças).

Custo dos defeitos



Fonte: Foundations of Software Testing – Third Edition – Rex Black – ISTQB Certification

Papel do Teste no Desenvolvimento de Software

- Rigorosos **testes em software** e **documentação** **podem reduzir os riscos** de ocorrência de problemas no ambiente operacional;
- Contribui para a **qualidade** dos sistemas de software se os defeitos forem corrigidos antes da implantação na produção;
- Testes de software também podem ser necessários para atender requisitos **contratuais** ou **legais** ou determinados **padrões de mercado**.

Teste e Qualidade

- Teste auxilia na medição da qualidade do software em termos de **defeitos** encontrados;
- Testes bem projetados e executados, **descobrirão defeitos** se estiverem presentes;
- Testes mal executados podem descobrir poucos defeitos e nos dar uma **falsa** impressão de qualidade.
- Quando os testes encontram defeitos, a qualidade do software aumenta quando estes são **corrigidos**.
- Aderência às características da Qualidade (**ISO 9126**) – Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade, Portabilidade.
- Atendimento dos **Requisitos Funcionais (Negócio)** ou **Não Funcionais (Técnico)**.

Resultados de Teste

- Afetam os níveis de Qualidade do Software;
- Expõe o Nível de Risco do Sistema;
- Definem ações e Melhoria.

Verificação e Validação de Software (V & V)

- **VALIDAÇÃO**:
  - Estamos construindo o produto que agrega valor ao usuário ?
  - O software está de acordo com as necessidades do usuário ?
  - A **especificação** do software está correta ?
- **VERIFICAÇÃO**:
  - Estamos construindo o produto **corretamente** ?
  - O software está de acordo com a especificação ?
  - O produto foi corretamente construído ?

Quanto de teste é suficiente ?

- 3 escolhas: Testar **TUDO**, Testar **NADA** ou Testar uma **parte** do software;
- **O que é melhor ?**

Princípio de Teste: Teste exaustivo é impossível

- Quantos testes são necessários para um teste completo em um campo numérico de 1 dígito?
- Há dez valores numéricos possíveis.
- Mas, há também outros valores que devemos **REJEITAR**. Há 26 caracteres alfabéticos maiúsculos, 26 minúsculos e pelo menos 6 caracteres especiais e de pontuação, bem como espaço em branco, que devem ser rejeitados.
- Assim, deveria haver pelo menos 68 testes para o exemplo de um campo numérico de 1 dígito.

Princípio de Teste: Teste exaustivo é impossível

- Suponha uma tela com 15 campos de input, cada qual tendo 5 valores possíveis;
- Então, testar todos os valores possíveis, significa testar todas as combinações de entrada válidas: 5^{15} combinações que representa **30.517.578.125** testes.

Como decidir sobre a quantidade de teste a ser efetuada ?

Quanto de teste é suficiente ?

- Para decidir quanto teste é suficiente, deve-se levar em consideração **o nível do risco**, incluindo **risco técnico**, do **negócio** e do **projeto**, além das restrições do projeto como tempo e orçamento.

O que é Teste ?

- ✓ Testar o programa **durante a sua execução** é apenas uma parte do **TESTE**;
- ✓ **TESTE** é um **processo** e não apenas uma **única atividade**;
- ✓ Há uma série de atividades envolvidas no processo de **TESTE**;
- ✓ Existem atividades de teste **antes** e **depois** da fase de execução;
- ✓ Por exemplo: planejamento e controle, escolha das condições de teste, modelagem dos casos de teste, checagem dos resultados, avaliação do critério de conclusão, geração de relatórios sobre o processo de teste e sobre sistema alvo e encerramento ou conclusão (ex.: após a finalização de uma fase de teste);
- ✓ Teste também inclui **revisão** de documentos (incluindo o código fonte) e **análise estática**.

Testes podem ter diferentes objetivos

- ✓ **Encontrar defeitos** -> Fornecer informações para a correção;
- ✓ **Ganhar confiança** sobre o nível de qualidade;
- ✓ **Prover informações** para tomada de decisão (**diagnóstico**);
- ✓ **Prevenir defeitos** (através de **inspeções** e **revisões**, bem como da participação desde o **início do projeto**).

Objetivos de Teste – Testes durante Desenvolvimento

- ✓ **Teste de Componentes, Integração e de Sistemas**
  - Principal objetivo é causar o maior número de falhas possíveis, de modo que os defeitos no software possam ser identificados e resolvidos.

- ✓ **Teste de Aceite (Homologação ou Certificação)**
  - Principal objetivo pode ser confirmar se o sistema está funcionando conforme o esperado, ou seja, prover a confiabilidade de que esteja de acordo com os **requisitos**.

- Teste de **Componente (ou Unitário)**: (método, classe ou função) – Feito pelo Desenvolvedor
- Teste de **Integração**: (comunicação entre 2 ou mais componentes) – Feito pelo líder de projeto
- Teste de **Sistema**: Software pronto, teste como um todo. Feito pelo Analista de Teste
- Teste de **Manutenção** (**Regressão**): Verificar se não foram inseridos erros durante as mudanças
- Teste de **Operação**: Avaliar características como confiabilidade e disponibilidade

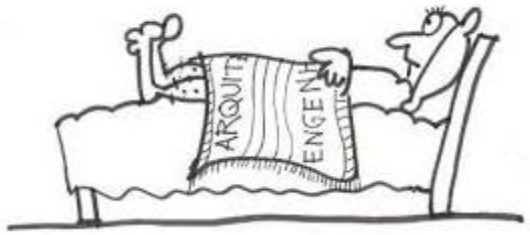
Há diferença entre Depuração de Código e Teste ?

Depuração de Código e Teste

- ✓ Testes podem demonstrar **falhas** que são causadas por **defeitos;**
- ✓ Depuração de código é a atividade de desenvolvimento que identifica a **causa** de um defeito, repara o código e checa se os defeitos foram corrigidos corretamente;
- ✓ Testadores testam e desenvolvedores depuram.

Teste de Confirmação

- ✓ Realizado por um testador para certificar se a **falha** foi eliminada.
- ✓ Popularmente chamado de **Reteste**.
- ✓ O Teste de Confirmação se refere ao **Reteste** de um ponto específico do software que apresentou alguma falha prévia.
- ✓ O Teste de Confirmação deve comprovar que o defeito foi sanado.
- ✓ O conserto da falha específica pode acarretar problemas em outros pontos do software. Para essa situação, um teste mais geral do sistema é necessário (Teste de Regressão).
- ✓ O Teste de Regressão, em geral, é feito com processos de **automação de testes**.



Tarefas antes, durante e depois da execução do Teste

- ✓ Planejamento;
- ✓ Controle (Acompanhamento do Plano);
- ✓ Identificar as condições de teste;
- ✓ Elaborar casos de teste;
- ✓ Avaliar e informar os resultados de teste;
- ✓ Observar os critérios de entrada (quando começar a executar);
- ✓ Observar os critérios de saída (quando parar ou pausar os testes);
- ✓ Garantir o reaproveitamento dos artefatos no encerramento dos testes;
- ✓ Aprender a testar melhor.

Os sete princípios do Teste

Princípio 1 – Teste demonstra a presença de defeitos

- ✓ O teste pode demonstrar a presença de defeitos, **mas não pode provar que eles não existem**.
- ✓ O teste reduz a probabilidade que os defeitos permaneçam em um software, mas mesmo se nenhum defeito for encontrado, **não prova que ele esteja perfeito**.
- ✓ Teste **NÃO** garante **ZERO** defeitos.

Princípio 2 – Teste exaustivo é impossível

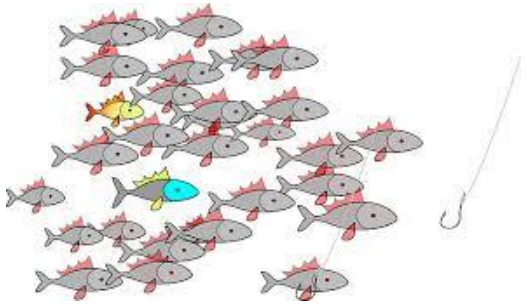
- ✓ Testar tudo (todas as combinações de entradas e pré-condições) **não é viável**, exceto para casos triviais;
- ✓ Em vez do teste exaustivo, **riscos e prioridades** são levados em consideração para dar foco aos esforços de teste.

Princípio 3 – Teste antecipado

- ✓ Teste deve ser o **mais antecipado possível** no ciclo de desenvolvimento de software;
- ✓ Teste deve ser focado em objetivos definidos;
- ✓ Quanto mais cedo se encontrar um defeito, menos custo será necessário para sua identificação e correção. (Regra de 10 de Myers).

Princípio 4 – Agrupamento de Defeitos

- ✓ Um número **pequeno** de módulos contém a maioria dos defeitos descobertos durante o teste;
- ✓ Um número reduzido de módulos pode entregar ou exibir a **maioria das falhas operacionais**;
- ✓ **Bugs gostam de ficar juntos**. Os bugs estão distribuídos de forma heterogênea. Alguns módulos têm mais defeitos do que outros.



Princípio 5 – Paradoxo da pesticida

- ✓ Pesticida mata os insetos, mas ao se aplicar o mesmo pesticida muitas vezes, eventualmente os que sobrarem serão **imunes**;
- ✓ Pode ocorrer que de um mesmo conjunto de testes que são repetidos várias vezes **não** encontrem novos defeitos após um determinado momento;
- ✓ Assim, casos de teste precisam ser **frequentemente revisados e atualizados**;
- ✓ Um novo e diferente conjunto de testes precisa ser escrito para exercitar diferentes partes do software, para se **aumentar a probabilidade de se encontrar mais erros**.
- ✓ **Inove regularmente os testes !**

Princípio 6 – Teste depende de contexto

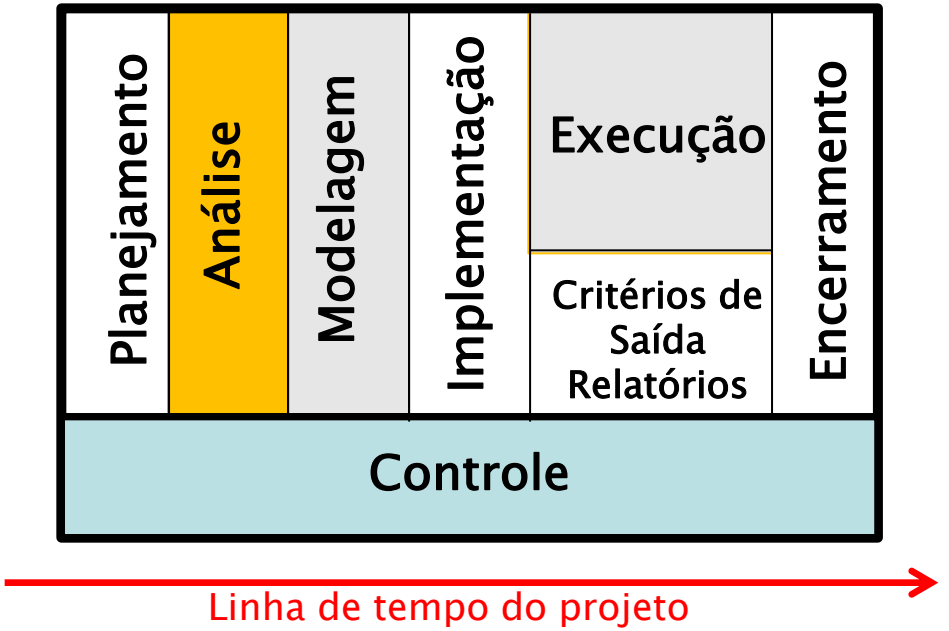
- ✓ Testes são realizados de forma diferente dependendo do **contexto**;
- ✓ Por exemplo, software de segurança crítica é **testado de forma diferente** de um software de comércio eletrônico.

Princípio 7 – A ilusão da ausência de erros

- ✓ Encontrar e consertar defeitos não ajuda se o software construído **não** atende às **expectativas e necessidades dos usuários**.

Fundamentos do Processo de Teste - ISTQB

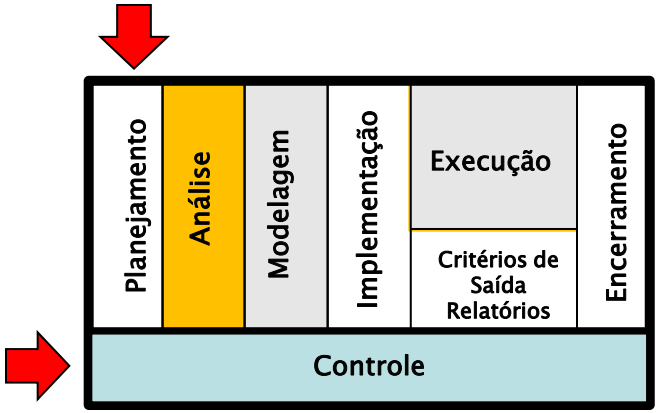
- ✓ Planejamento e Controle do Teste
- ✓ Análise e Modelagem do Teste
- ✓ Implementação e Execução de Teste
- ✓ Avaliação do critério de saída e Relatório
- ✓ Atividades de Encerramento de Teste



Observação: Essas etapas podem se sobrepor, serem concorrentes e/ou interagir !

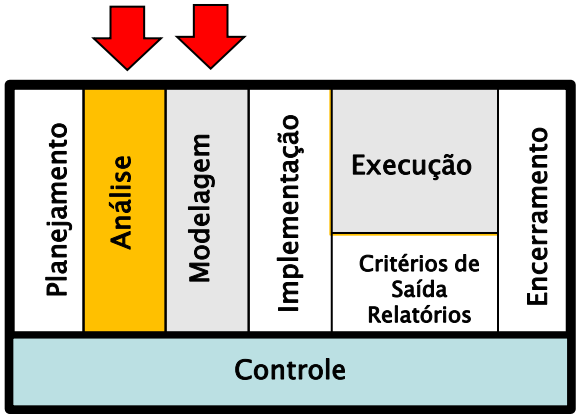
Planejamento e Controle do Teste

- ✓ O Planejamento é a atividade que consiste em **definir os objetivos** e **especificar as atividades** de forma a alcançá-los;
- ✓ O controle do Teste é a atividade constante que compara o progresso atual contra o que foi planejado, comunicando o status e os desvios do plano;
- ✓ O controle do Teste envolve as ações necessárias para alcançar a missão e objetivos do projeto.
- ✓ Para um controle efetivo, o teste deverá ser **monitorado** durante todo o projeto;
- ✓ O planejamento de Teste leva em consideração o retorno de informações das atividades de Monitoração e Controle.



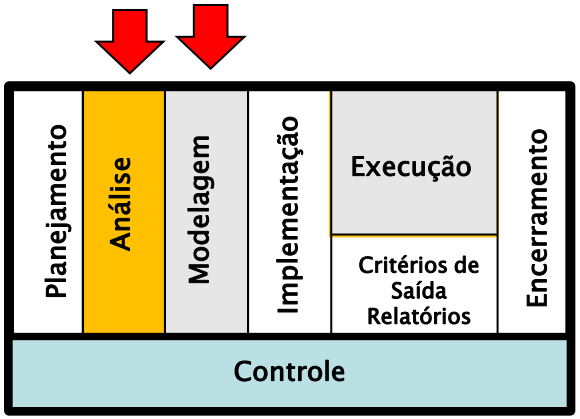
Análise e Modelagem do Teste

- ✓ Atividades onde os objetivos gerais do teste são transformados em condições e **modelos tangíveis**;
- ✓ Compreendem as seguintes atividades:
  - **Revisar a base de testes** (como requisitos, nível de integridade do software, nível de risco, arquitetura, modelagem, interfaces);
  - **Avaliar a testabilidade** dos requisitos e dos sistema;
  - **Identificar e priorizar** as condições ou requisitos de testes e dados de testes baseados na análise dos itens de teste, na especificação, no comportamento e na estrutura.



Modelagem e Análise do Teste

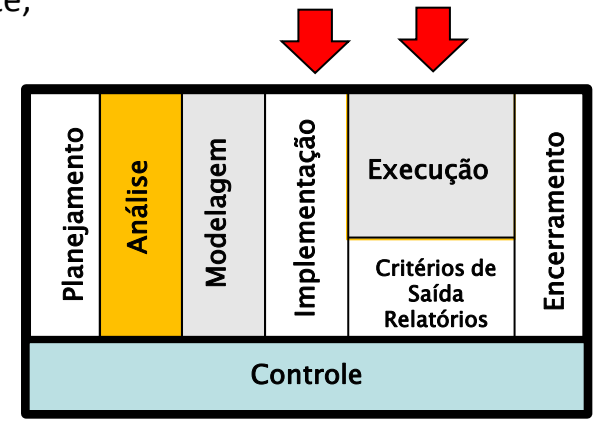
- ✓ **Projetar** e **priorizar** os casos de teste de alto nível ;
- ✓ Identificar as necessidades de dados para teste suportando as condições e casos de teste;
- ✓ Planejar a preparação do **ambiente de teste** e identificar a infraestrutura e ferramentas necessárias;
- ✓ Criar **rastreabilidade** bidirecional entre os **requisitos** e **casos de teste**.



Implementação e Execução de Teste

- ✓ Atividade onde os **procedimentos** ou os **scripts** de teste são especificados pela combinação dos casos de teste em uma ordem particular, incluindo todas as outras informações necessárias para a **execução do teste**, o ambiente é preparado e os testes são executados;

- ✓ Principais atividades:
  - Implementar casos de teste;
  - Criar dados de teste;
  - Verificar se o ambiente de teste está preparado;
  - Verificar rastreabilidade entre casos de teste e base de teste;
  - Executar testes (manualmente ou com ferramentas);
  - Comparar resultados;
  - Reportar discrepâncias;
  - Repetir testes como resultado de ações corretivas.



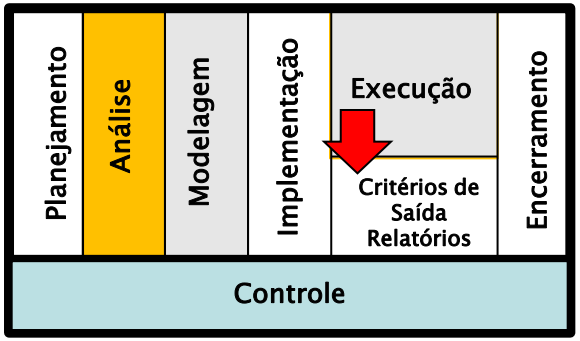
Confirmação x Regressão

- ✓ **Teste de Confirmação**: Re-execução de um teste que falhou previamente quando da confirmação de uma correção (**Reteste**).

- ✓ **Teste de Regressão**: Execução ou Re-execução de testes a fim de certificar que os defeitos não foram introduzidos em áreas do software que não foram modificadas, ou que a correção do defeito não desvendou outros defeitos (**Side Effects**).

Avaliação de critério de saída e Relatórios

- ✓ Atividade onde a execução do teste é **avaliada** mediante **objetivos definidos**;
- ✓ Fornece a base para se tomar a decisão de parada do teste;
- ✓ Composta pelas seguintes atividades principais:
  - Checar registros de teste (logs);
  - Avaliar se são necessários testes adicionais ou se critério de saída de teste deve ser alterado;
  - Elaborar relatório de teste resumido para os interessados (stakeholders).

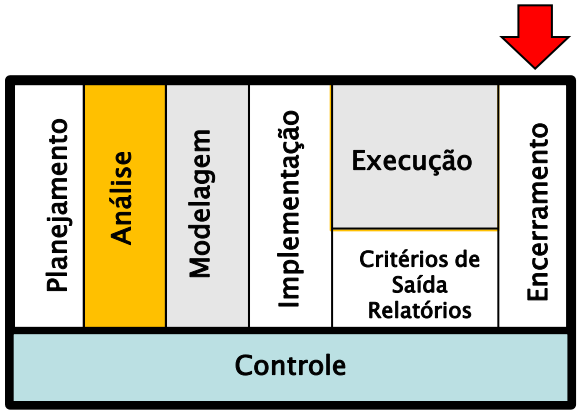


Atividades de Encerramento de Teste

- ✓ São coletados os dados de todas as atividades para consolidar a experiência, testware, fatos e números.

- ✓ São compostas pelas seguintes atividades principais:

  - Checar quais entregáveis foram realmente entregues;
  - Fechar relatórios de incidentes;
  - Documentar aceite do sistema;
  - Entregar o **testware** para manutenção da organização;
  - Analisar as lições aprendidas;
  - Utilizar informações coletadas para melhorar a maturidade de teste.



A Psicologia do Teste

- ✓ Formas diferentes de pensar:

Desenvolvedor quando há defeitos...

Testador fica feliz quando encontra defeitos...

Formas diferentes de pensar

- ✓ Desenvolvedores são aptos a testarem seus **próprios códigos e projetos**.
- ✓ Testadores têm uma **visão independente**, profissional e treinada sobre os recursos de teste;
- ✓ A separação da responsabilidade de testar ajuda a focar o esforço e provê benefícios adicionais;
- ✓ <u>É difícil testar o que se constrói</u>.

Independência de Teste

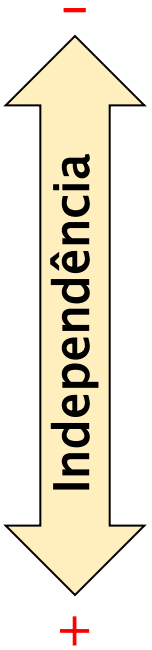
- ✓ Certo **grau de independência** (sem a influência do autor) muitas vezes representa uma forma eficiente de se encontrar defeitos e falhas;
- ✓ Independência não significa simplesmente uma substituição: desenvolvedores podem encontrar defeitos de maneira eficiente. (Cuidado para não virar **alibi**...)

Quem faz não checa ...

Quem checa não faz ...

Níveis de Independência

- ✓ Teste elaborado por quem escreveu o software (**baixo nível de independência**);
- ✓ Teste elaborado por outras pessoas da mesma equipe de desenvolvimento;
- ✓ Teste elaborado por pessoas de um grupo organizacional diferente (equipe independente de teste);
- ✓ Teste elaborado por pessoas de diferentes empresas (terceirizada ou certificada por um órgão externo, **alto nível de independência**);



Testar requer

- ✓ Curiosidade;
- ✓ Pessimismo profissional;
- ✓ Olha crítico;
- ✓ Atenção aos detalhes;
- ✓ Comunicação Eficiente com os Profissionais de Desenvolvimento;
- ✓ Experiência para encontrar Erros;
- ✓ Comunicar bugs de forma construtiva para evitar constrangimentos entre as equipes;

Eficiência de Teste

- ✓ Deve-se preterir testes em áreas de risco;
- ✓ **Engenheiros de Teste efetivos e eficientes**: Têm um talento para consumir tempo onde estão os bugs. Podem fazer uma completa isolação do bug rapidamente;
- ✓ **Engenheiros de Teste Não efetivos e Ineficientes**: Escrevem testes para procurar bugs improváveis e de baixo impacto. Gastam horas pesquisando bugs triviais;
- ✓ Permanecer focado nos objetivos do projeto de teste.

Efetivo: alcançar uma meta

Eficiente: atingir resultado com pouco esforço

Habilidades do Testador

- ✓ **Leitura**. Especificações, e-mails, casos de teste;
- ✓ **Escrita**. Casos de teste, relatórios de bugs, documentação de teste, etc;
- ✓ **Estatística** e outras operações matemáticas;
- ✓ **Habilidades** pertinentes à Tecnologia, Projeto e Teste:
  - *Linguagens de Programação, Sistemas Operacionais, redes, Web, etc*
  - *Domínio do Negócio das aplicações;*
  - *Produção de Scripts, Automatização, Modelagem de Desempenho;*