



UnB Gama  
O novo endereço da Tecnologia.




# Verificação e Validação de software

Prof. Ricardo Ajax  
ricardoajax@unb.br

1



UnB Gama  
O novo endereço da Tecnologia.



## Fundamentos de teste

Já vimos que:

Software:

Ou produto de software é o conjunto de programas de computador, procedimentos e possível documentação, além de dados associados

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

2

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Dimensões da Qualidade

**Também sabemos que:**

Qualidade está relacionada com FURPS

Funcionalidade (**F**unctionability)  
Usabilidade (**U**sability)  
Confiabilidade (**R**eliability)  
Desempenho (**P**erformance)  
Suportabilidade (**S**upportability)

**QUALIDADE**

**ISO 9126**

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

3<sup>3</sup>

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Dimensões da Qualidade

**E portanto qualidade possui dimensões.**

**Qualidade externa e interna**

Funcionalidade	Confiabilidade	Usabilidade	Eficiência	Manutenibilidade	Portabilidade
Adequação Acurácia Interoperabilidade Segurança de acesso  Conformidade relacionada à funcionalidade	Maturidade Tolerância a falhas Recuperabilidade  Conformidade relacionada à confiabilidade	Inteligibilidade Apreensibilidade Operacionalidade Atratividade  Conformidade relacionada à usabilidade	Comportamento em relação ao tempo Utilização de recursos  Conformidade relacionada à eficiência	Analisabilidade Modificabilidade Estabilidade Testabilidade  Conformidade relacionada à manutenibilidade	Adaptabilidade Capacidade para ser instalado Coexistência Capacidade para substituir  Conformidade relacionada à portabilidade

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

4

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Dimensões da Qualidade

E portanto qualidade possui dimensões.

```

graph TD
    A[Qualidade em uso] --> B[Eficácia]
    A --> C[Produtividade]
    A --> D[Segurança]
    A --> E[Satisfação]
  
```

Capacidade do produto de software de permitir que usuários especificados atinjam metas especificadas com eficácia, produtividade, segurança e satisfação em contextos de uso especificados.

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 5

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Dimensões da Qualidade



**Eficácia:** Capacidade do produto de software de permitir que usuários atinjam metas especificadas com acurácia e completitude, em um contexto de uso especificado.

**Produtividade:** Capacidade do produto de software de permitir que seus usuários empreguem quantidade apropriada de recursos em relação à eficácia obtida, em um contexto de uso especificado.

**Segurança:** Capacidade do produto de software de apresentar níveis aceitáveis de riscos de danos a pessoas, negócios, software, propriedades ou ao ambiente, em um contexto de uso especificado

**Satisfação:** Capacidade do produto de software de satisfazer usuários, em um contexto de uso especificado

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 6



**Fundamentos de teste**

- “Teste é o processo de executar um programa ou sistema com a intenção de encontrar defeitos” [MYERS]
- “ Teste de Software é a execução de código usando combinações de entrada e estados selecionados para revelar falhas” [IEEE]

**OOOPsss – Em que níveis estão estas afirmações?**

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

7

**Fundamentos de teste**

1. Testar é exercitar ou simular um sistema ou operação
2. Estabelecer confiança que o sistema *faz o que deveria e não faz o que não deveria*
3. Analisar o programa com o intuito de achar defeitos
4. Medir e qualidade do sistema
5. Avaliar os atributos e capacidades dos programas e produtos do projeto de acordo com resultados aceitáveis
6. Realizar inspeções e revisões de requisitos e projeto assim como a execução de código

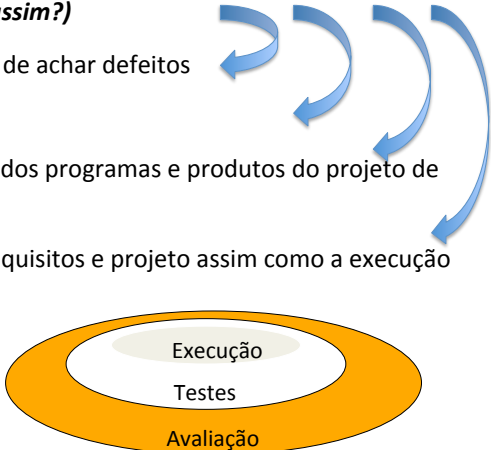
Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

8

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Fundamentos de teste

1. Testar é exercitar ou simular um sistema ou operação
2. Estabelecer confiança que o sistema *faz o que deveria e não faz o que não deveria* (**→ Será que é tão obvio assim?**)
3. Analisar o programa com o intuito de achar defeitos
4. Medir a qualidade do sistema
5. Avaliar os atributos e capacidades dos programas e produtos do projeto de acordo com resultados aceitáveis
6. Realizar inspeções e revisões de requisitos e projeto assim como a execução de código



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

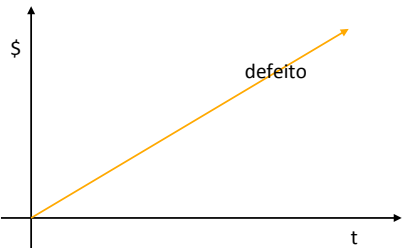
9

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Fundamentos de teste

Por que é importante testar?

- Um programa mal testado pode impactar significativamente na sua operação e, conseqüentemente, aumentar os custos de sua manutenção.
- Força a equipe de projeto a encarar e lidar com problemas ao longo do desenvolvimento, onde os custos para se refazer componentes e atividades é mais baixo.
- Esclarece a situação atual e fornece informações para antecipar decisões de projeto.



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

10

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Fundamentos de teste

Ao longo do tempo a visão dos objetivos de testar um sistema também evoluíram

DEMONSTRAÇÃO Mostrar que funciona	DETECÇÃO Encontrar Defeitos	PREVENÇÃO Gerenciar Qualidade
1960	1970	1990

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

11

**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Fundamentos de teste

Ao longo do tempo a visão dos objetivos de testar um sistema também evoluíram


DEMONSTRAÇÃO Mostrar que funciona	DETECÇÃO Encontrar Defeitos	PREVENÇÃO Gerenciar Qualidade
1960	1970	1990

↓


- Obter confiança que o sistema pode ser utilizado
- Testar características e funções sob condições especiais
- Assegurar que o produto está completo e pronto para uso

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

12



## Fundamentos de teste



Ao longo do tempo a visão dos objetivos de testar um sistema também evoluíram

DEMONSTRAÇÃO Mostrar que funciona	DETECÇÃO Encontrar Defeitos	PREVENÇÃO Gerenciar Qualidade
1960	1970	1990


↓

- Obter confiança que o sistema pode ser utilizado
- Testar características e funções sob condições especiais
- Assegurar que o produto está completo e pronto para uso


↓

- Descobrir, defeitos e deficiências
- Definir capacidades e limitações
- Será que somente defeitos resume a qualidade de um produto de software?

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)
13



## Fundamentos de teste



Ao longo do tempo a visão dos objetivos de testar um sistema também evoluíram

DEMONSTRAÇÃO Mostrar que funciona	DETECÇÃO Encontrar Defeitos	PREVENÇÃO Gerenciar Qualidade
1960	1970	1990

↓

- Obter confiança que o sistema pode ser utilizado
- Testar características e funções sob condições especiais
- Assegurar que o produto está completo e pronto para uso

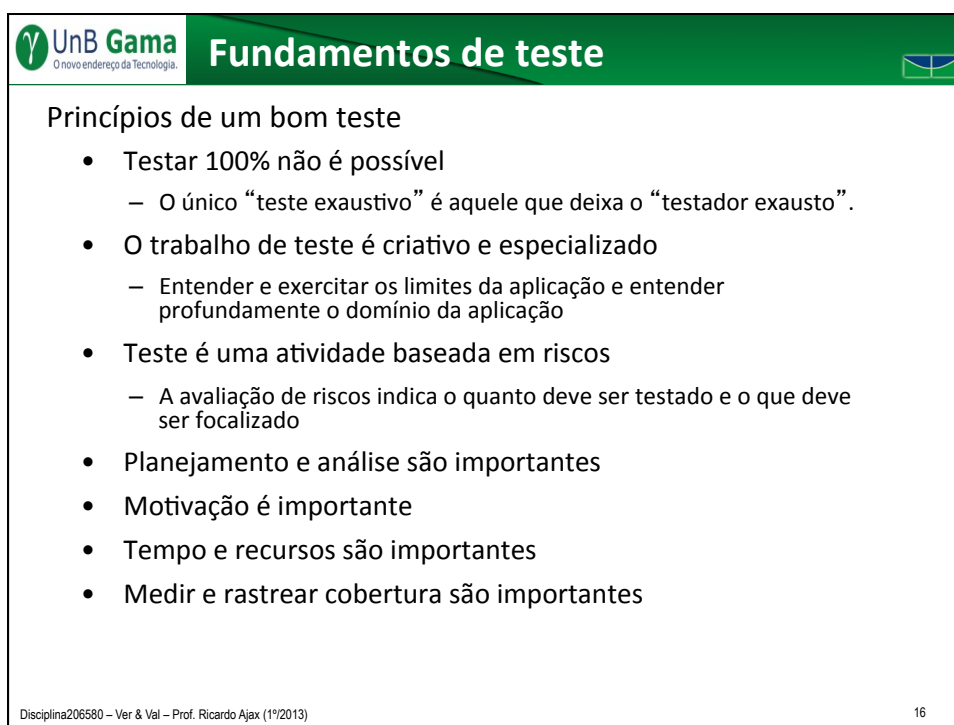
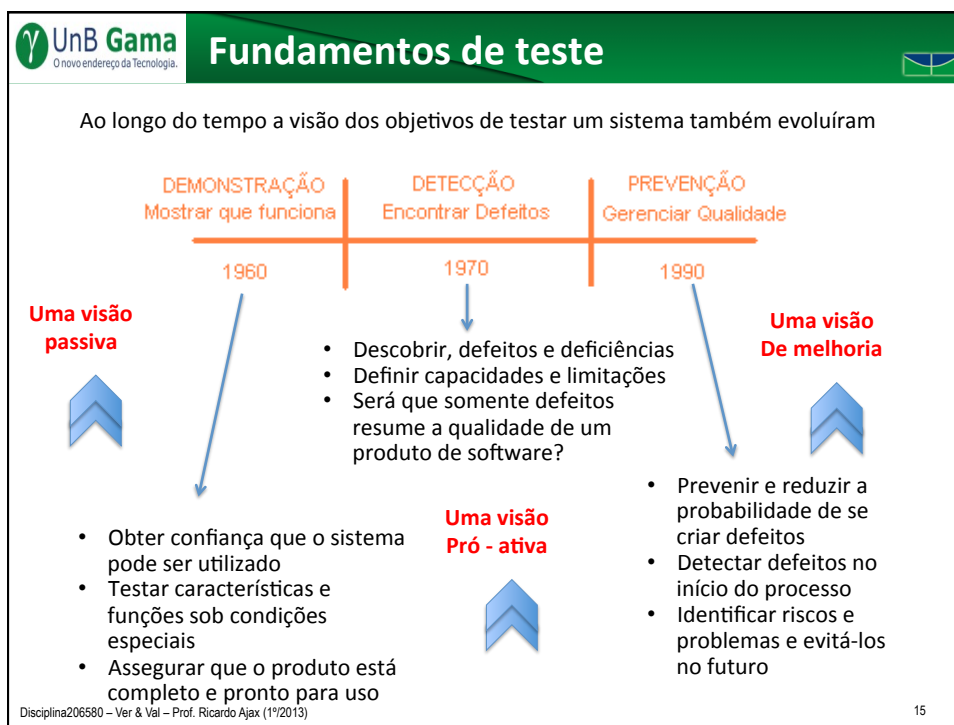
↓

- Descobrir, defeitos e deficiências
- Definir capacidades e limitações
- Será que somente defeitos resume a qualidade de um produto de software?



↓

- Prevenir e reduzir a probabilidade de se criar defeitos
- Detectar defeitos no início do processo
- Identificar riscos e problemas e evitá-los no futuro

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)
14








**Fundamentos de teste**


### Melhores Práticas

- “Torne a atividade de avaliação e teste uma responsabilidade da equipe”
- Insista com os membros da equipe para que as atividades de teste e avaliação se tornem elementos integrais em todas as outras atividades realizadas.
- Cultive a atitude de cooperação entre os membros do projeto para criar um produto de qualidade.
- Questões Psicológicas
  - Testar quando sabemos que existem muitos erros é desgastante
  - Testes fracos dão a impressão que tudo está indo muito bem.
  - Para os desenvolvedores, testar expõe mais problemas e por consequência mais trabalho
  - Para os gerentes, teste significa mais gastos

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 17




**Fundamentos de teste**


### Melhores Práticas

- “Torne a atividade de avaliação e teste uma responsabilidade da equipe”
- Insista com os membros da equipe para que as atividades de teste e avaliação se tornem elementos integrais em todas as outras atividades realizadas.
- Cultive a atitude de cooperação entre os membros do projeto para criar um produto de qualidade.
- Questões Psicológicas
  - Testar quando sabemos que existem muitos erros é desgastante
  - Testes fracos dão a impressão que tudo está indo muito bem.
  - Para os desenvolvedores, testar expõe mais problemas e por consequência mais trabalho
  - Para os gerentes, teste significa mais gastos

**Teste tem tudo para ser odiado**



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 18


**Fundamentos de teste**


Melhores Práticas

- “Utilize os testes como indicador de progresso e marcos importantes do projeto”
- Exija o uso de testes para verificar que os produtos gerados e componentes estejam completos e atestados. Evite atrasos na descrição e condução de problemas. Antecipe-os, faça do teste um marco claro e importante do seu projeto.
- A filosofia é simples
  - Se um projeto, unidade ou objeto não passar nos testes com uma cobertura considerada, ele não está pronto e não pode ser reportado como codificado ou completo.

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 19




**Fundamentos de teste**


Melhores Práticas

- “Utilize os testes como indicador de progresso e marcos importantes do projeto”
- Exija o uso de testes para verificar que os produtos gerados e componentes estejam completos e atestados. Evite atrasos na descrição e condução de problemas. Antecipe-os, faça do teste um marco claro e importante do seu projeto.
- A filosofia é simples
  - Se um projeto, unidade ou objeto não passar nos testes com uma cobertura considerada, ele não está pronto e não pode ser reportado como codificado ou completo.

**Teste tem tudo para ser odiado**

Discip


**Fundamentos de teste**




### Melhores Práticas

- “Torne a lista de idéias e objetivos um inventário de testes e projete para testabilidade”
- Desenvolva e mantenha uma lista de riscos priorizada para os requisitos de teste. Utilize a lista para guiar o desenvolvimento (requisitos, projeto, código) e para criar uma matriz de cobertura com os testes.

MÉTRICAS/MÉTRICAS/MÉTRICAS ↔ QUALIDADE/QUALIDADE/QUALIDADE

- Dicas para se obter um bom inventário de testes
  - Priorize os requisitos e especificações de projeto
  - Utilize *brainstorming* para criar as listas de riscos
  - Avalie o inventário durante as revisões
  - Agrupe o inventário em três grandes dimensões: requisitos, projeto e código  
( O QUE MAIS? DEPENDE DO PROCESSO!)



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 21


**Fundamentos de teste**


### Melhores Práticas

- “Mensure os custos de teste, cobertura, resultados e efetividade”
- Colete informações para monitorar os custos da atividade de teste, seus resultados e benefícios. Utilize essas informações para avaliar a efetividade das atividades de teste.
  - Quanto custa cada % a mais de cobertura?
  - Qual o benefício de cada % de cobertura de testes?
- O que medir?
  - Esforço e custo
  - Prazos?
  - Cobertura dos requisitos – o quanto de cada requisito foi testado?
  - Estado atual (o que foi feito X o que falta fazer)
  - Defeitos e problemas encontrados – Número e severidade de defeitos
  - Defeitos e problemas não encontrados (coletados no uso) → Residuais



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 22


**Fundamentos de teste**


### Melhores Práticas

- “Projete e desenvolva o testes como componentes entregáveis”
- Projete e desenvolva com a mesma disciplina e cuidado reservado para os componentes de software.
- Isso inclui: Planejamento, análise, projeto, revisão, gerência de configuração, controle de alterações e gerenciamento.
- Características integradas
  - Reconhecido como parte do projeto
  - Desenvolvido em paralelo
  - Alterado e atualizado (ooopss – sujeito à mudanças) → O que isso quer dizer?

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 23


**Fundamentos de teste**




### Automação de testes

- Várias ferramentas de teste estão disponíveis de forma integrada. São tão importantes quanto as ferramentas de desenvolvimento. Estabelecem alguns benefícios:

1. Repetição e consistência
  - Fornecer as mesmas entradas e condições de teste
2. Reuso e Expansão
  - Permite que adaptações sejam feitas para ambientes distintos com mesmas necessidades de teste
3. Baselines
  - Ajudam a assegurar que pequenas alterações no sistema não geraram impacto nas características e funcionalidades existentes

- Ferramentas são razoavelmente fáceis de usar mas, sem técnicas são inúteis



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 24


**Fundamentos de teste**


### Requisitos para uma boa automação

1. Uma aplicação com comportamento estável e bem entendido
  - Aplicações que estão passando por alterações em requisitos e projeto são fracas candidatas para automação.
  - Os testadores devem ter domínio sobre o comportamento da aplicação, restrições e necessidades do sistema.
2. Time dedicado e com habilidade necessárias
  - Lembre-se Teste e Software. Portanto, deve ser gerenciado separadamente como um projeto (recursos e orçamento)
  - Qualidade é a 1ª. Poeira que vai para debaixo do tapete quando um projeto entra em crise. Se Testes avaliam a qualidade... Então...



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 25


**Fundamentos de teste**


### Requisitos para uma boa automação

- Um dúzia de motivos para o fracasso (Não são os únicos):
  - Compre uma ferramenta e a disponibilize para todos
  - Espere que uma grande quantidade de erros seja encontrada
  - Evite recursos dedicados
  - Esqueça ambientes e configurações
  - Teste funções e características que você não conhece
  - Teste funções que estão mudando constantemente
  - Automatize testes que você não faria manualmente
  - Acredite que a automação vai economizar tempo e dinheiro
  - Ignore a sincronização com o projeto
  - Ignore a documentação de teste
  - Ignore a gerência de testes
  - Não treine a equipe

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 26

**Fundamentos de teste**



Teste e desenvolvimento de software

- Um princípio geral da atividade de testes é que ela acontece em paralelo com o desenvolvimento de software;
- O teste **não** deve ser visto como uma fase que acontece somente depois da codificação;
- Para um maior aproveitamento os testes devem ser feitos antes da codificação

**“A prova é a última oportunidade para aprender”**

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)



27

**Fundamentos de teste**

- Investimento em testes podem depender de:
  - Riscos
  - Complexidade e alterações na aplicação
  - Talentos e habilidades da equipe
  - Suporte de ferramentas e ambiente
  - Qualidade do esforço de teste
  - Disponibilidade de testes existentes
  - Processos e métodos
  - Grau de repetição desejado para os testes
  - O quanto se gasta com esforço de teste?

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

28



**Fundamentos de teste**

### Dicas para um bom processo

- “Gerencie o teste tão agressivamente quanto você gerencia o desenvolvimento do projeto”
- Encare seriamente a atividade de teste
- Estimule uma cultura de qualidade em prevenir problemas
- Estabeleça direções e expectativas claras
- Delege responsabilidade para pessoas competentes
- Gerencie o processo e o projeto
- Enfatize o planejamento inicial
- Torne os ativos de teste produtos a serem entregues
- Invista em ferramental e infra-estrutura
- Mensure a efetividade

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

29



**Fundamentos de teste**

### Alguns conceitos Fundamentais

1. Depuração ou Teste?
2. Missão do Teste
3. Erro, Falha ou Defeito?
4. Formas de Teste
5. Níveis de Teste
6. Tipos de Teste
7. Estratégia de Testes
8. Lista de idéias
9. Métricas de Teste



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

30

**Fundamentos de teste**

- **Depuração** é o processo de isolar e identificar a causa do problema de software com o intuito de modificá-lo e corrigir o problema
- **Teste** é o processo de encontrar defeitos (ou falhas) em relação a um conjunto de critérios pré-determinados e especificações.

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 31

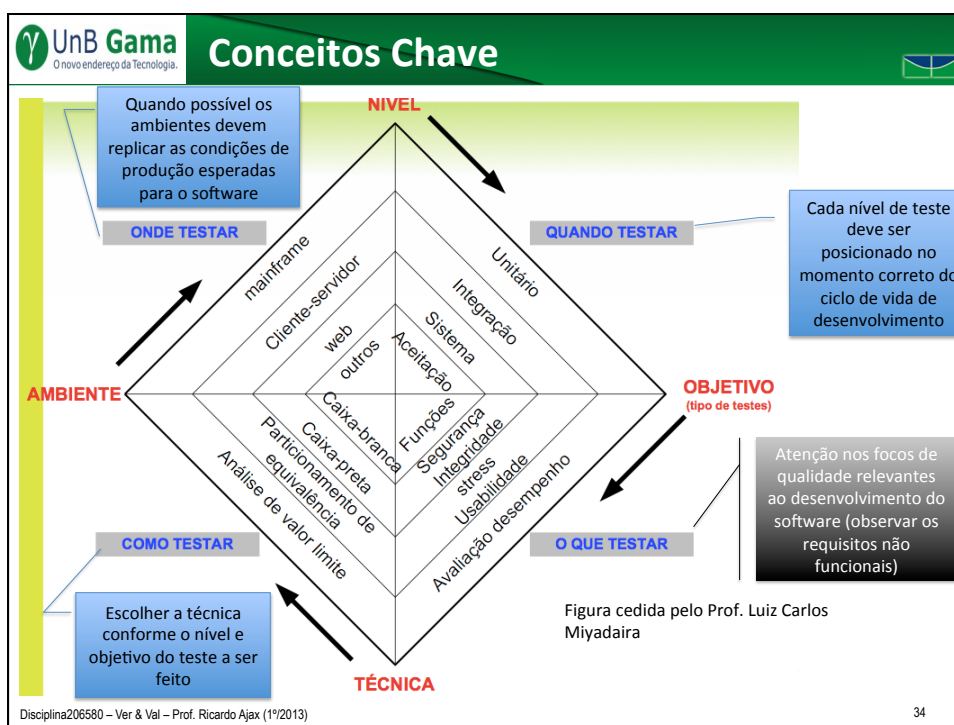
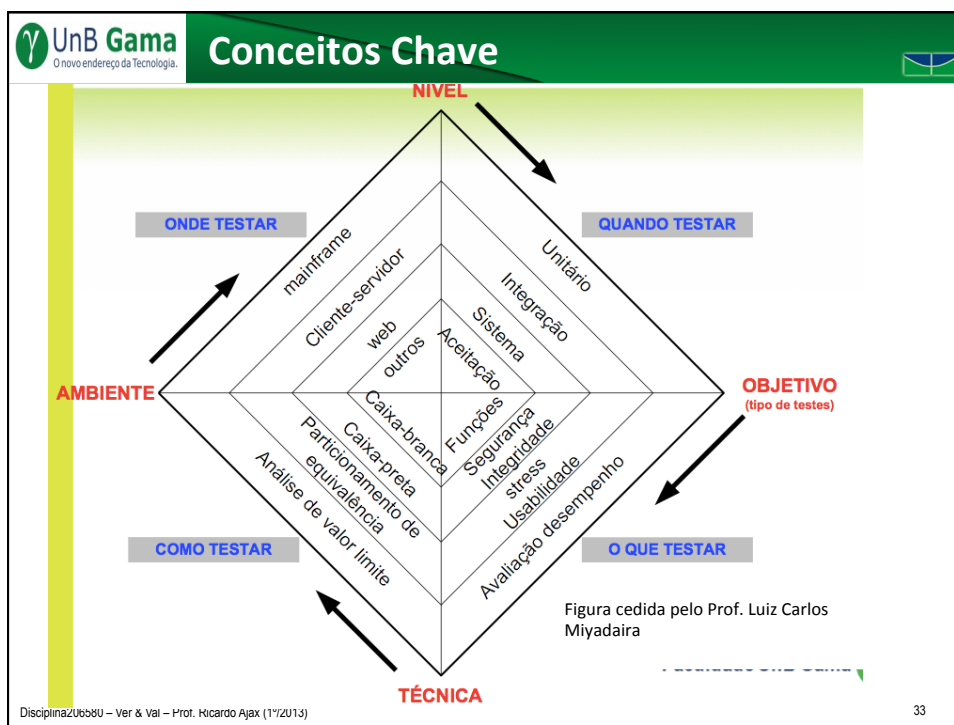
**Fundamentos de teste**

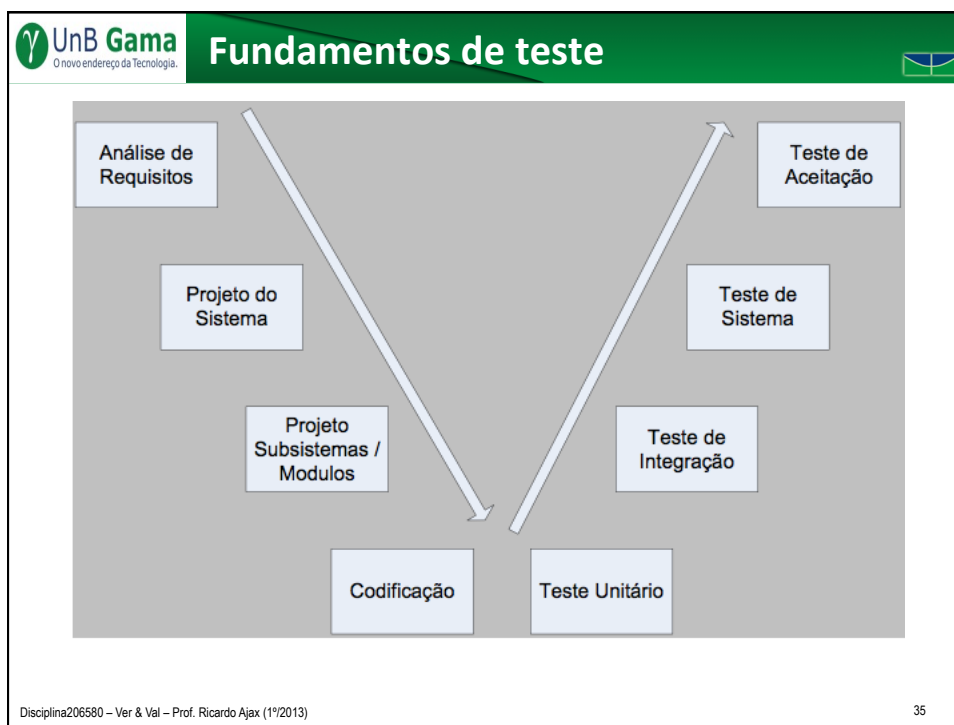
**Possíveis Missões:**

- Encontrar Defeitos
- Maximizar a contagem de erros
- Bloquear versões prematuras
- Ajudar o gerente a tomar decisão de prosseguir ou não
- Avaliar Qualidade
- Minimizar custos técnicos de suporte
- Conformidade com regulamentações
- Avaliar conformidade com requisitos
- Encontrar cenários de uso para o produto
- Garantir qualidade

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 32









**UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Fundamentos de teste

- Benefícios da estruturação de testes em níveis:
  - Evita redundância de testes, cada nível trata uma classe específica de defeitos
  - Níveis de testes podem ser aplicados de acordo com o tamanho do software
    - Software para uso do próprio autor pode ir apenas até o nível de integração
    - Softwares comerciais utilizados em grande escala exigem testes em níveis mais elevados



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

36

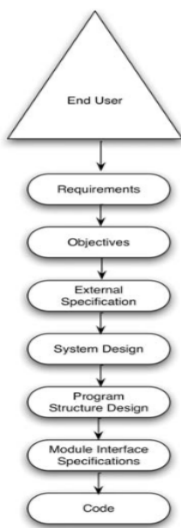
**Fundamentos de teste**

- Considerações
  - Os níveis não são necessariamente sequenciais
  - As características do sistema a ser testado irão determinar:
    - Níveis de teste
    - Tipos de testes
    - Técnicas de derivação de casos de teste

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 37

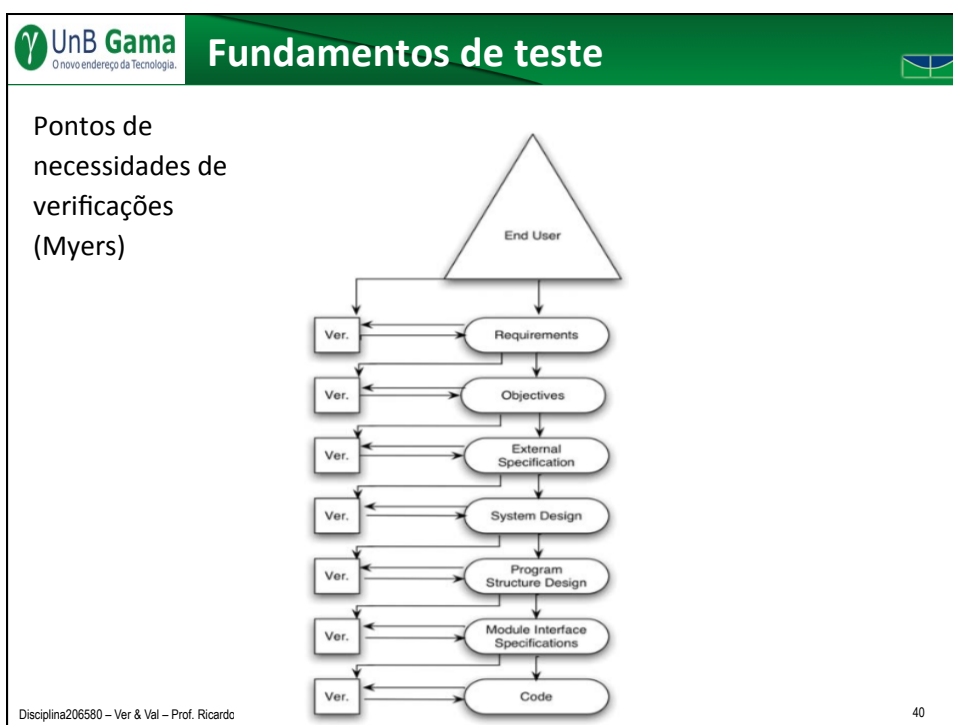
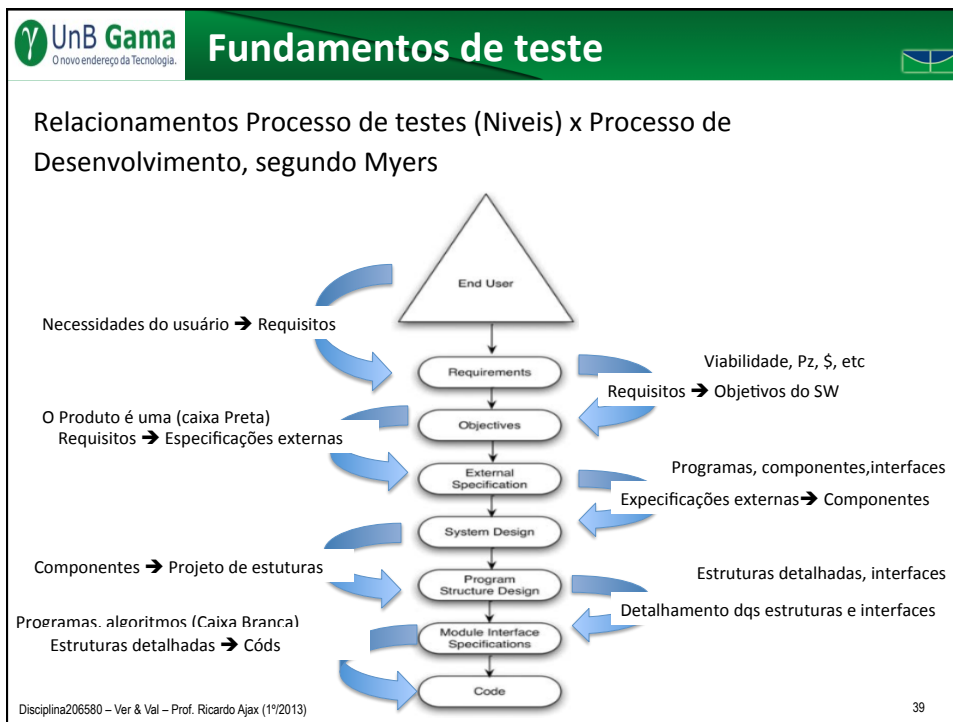
**Fundamentos de teste**

- Relacionamentos Processo de testes (Níveis) x Processo de Desenvolvimento, segundo Myers



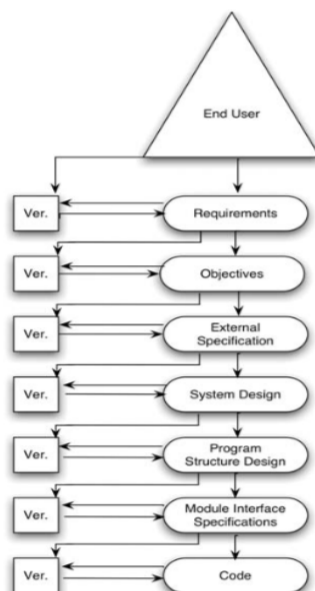
```
graph TD;
  EndUser[End User] --> Requirements([Requirements]);
  Requirements --> Objectives([Objectives]);
  Objectives --> ExternalSpec([External Specification]);
  ExternalSpec --> SystemDesign([System Design]);
  SystemDesign --> ProgramStructureDesign([Program Structure Design]);
  ProgramStructureDesign --> ModuleInterfaceSpec([Module Interface Specifications]);
  ModuleInterfaceSpec --> Code([Code]);
```

Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013) 38





### Pontos de necessidades de verificações (Myers)

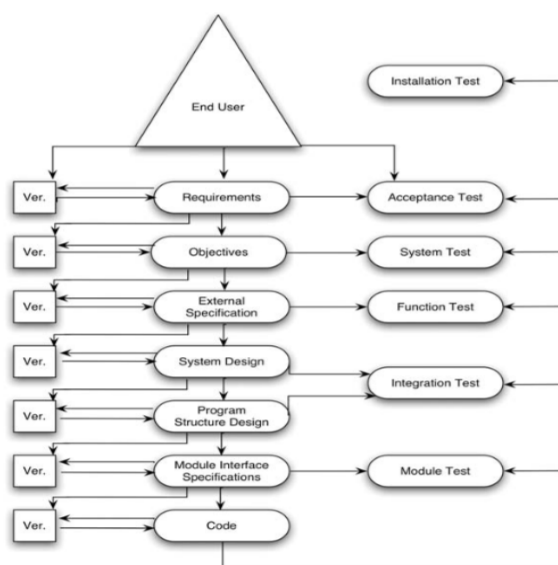


Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo

41



### Níveis de testes (Myers)




Disciplina206580 – Ver & Val – P


42

 **UnB Gama**  
O novo endereço da Tecnologia.

## Dúvidas?



- Ricardo Ajax
  - [Ricardoajax@unb.br](mailto:Ricardoajax@unb.br)



Disciplina206580 – Ver & Val – Prof. Ricardo Ajax (1º/2013)

43