



SEJA BEM-VINDO

RITA Sistemas Inteligentes de Transporte
Gabinete do Programa Conjunto

Bem-vindo



- Shelley Row, Engenheira Profissional de Operações de Trânsito (P.E.[Professional Engineer], PTOE [Professional Traffic Operations Engineer])
- Diretora
- Gabinete do Programa Conjunto ITS
- Shelley.Row@dot.gov

WWW.PCB.ITS.DOT.GOV

RITA RESEARCH AND INNOVATIVE TECHNOLOGY ADMINISTRATION
INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS

Updated June 3, 2011

ITS Professional Capacity Building Program

Welcome to ITS Professional Capacity Building

The ITS Professional Capacity Building (PCB) Program provides comprehensive, accessible, and flexible ITS learning for the transportation industry. By using the program, public agencies can build and sustain a capable and technically proficient ITS workforce, and transportation professionals can develop their knowledge, skills, and abilities while furthering their career paths.

The plan, [ITS Professional Capacity Building: Setting Strategic Direction 2010-2014](#), describes the strategy the ITS PCB Program is pursuing to create a 21st century learning environment and build an ITS profession that leads the world in the innovative use of ITS technologies.

ITS Technical Assistance

The ITS PCB Program offers technical assistance resources to State and local transportation agencies, and to FHWA Field Offices.

- [ITS Peer-to-Peer Program](#) helps resolve ITS challenges by speaking to your peers.
- The ITS Help Line provides [technical support by e-mail](#) or telephone 866-367-7487.

Scheduled T3 Webinars

Register now for these upcoming T3 webinars:

	June 23, 2011 1:00 PM – 2:30 PM ET 2011 Enhancements to the ITS Knowledge Resources Websites: Improving Access to Information on ITS Benefits, Costs, Lessons Learned and Deployment
	June 29, 2011 1:00 PM – 2:30 PM ET Open Payments, Mobile Payments and Personal Identification Verification (PIV) Acceptance – Overview of Innovations in Public Transit Payment Systems

[View T3 webinar archives.](#)

News

- Act Now! [Fee Waived for June CITE Blended Course](#)
- NTI Offering: [Implementing Rural Transit Technology](#)
- T3 Webinar playback and archives now available for 1/18/2011 webinar: ["The Emergence of Open Electronic Payment Systems in Public Transit"](#)
- New NTI Course: [Implementing Contactless Fare Collection Systems](#)
- T3 Webinar Archive Now Available: [Open Source Alternative to Deploying Transportation Management Systems](#)
- T3 Webinar Archive Now Available: [TSAG Case Studies Workshop and Webinar - NG9-1-1 What's Next Forum & Webinar](#)
- Two new CITE offerings: [Road Weather Information Systems \(RWIS\) Equipment and Operations](#) and [Configuration Management for Traffic Management Systems](#)
- Added to the T3 Archives: [8/3/10 Webinar: TSAG Case Studies Workshop and Webinar — 2009 Fort Hood, Texas Army Base Shooting Incident: A Multi-Agency](#)



RITA

U.S. Department of Transportation
Research and Innovative Technology Administration



T101: Introdução aos testes dos padrões ITS



Público-alvo

- Pessoal de engenharia
- Pessoal operacional
- Pessoal de manutenção
- Tomadores de decisão (no ciclo de comentários) com competência para o processo de aquisição (departamento de licitações)



Instrutor



Gary B. Thomas, P.E., Ph.D.

Diretor do Centro

Instituto de Transportes do
Texas

College Station, TX, USA



RITA

U.S. Department of Transportation
Research and Innovative Technology Administration

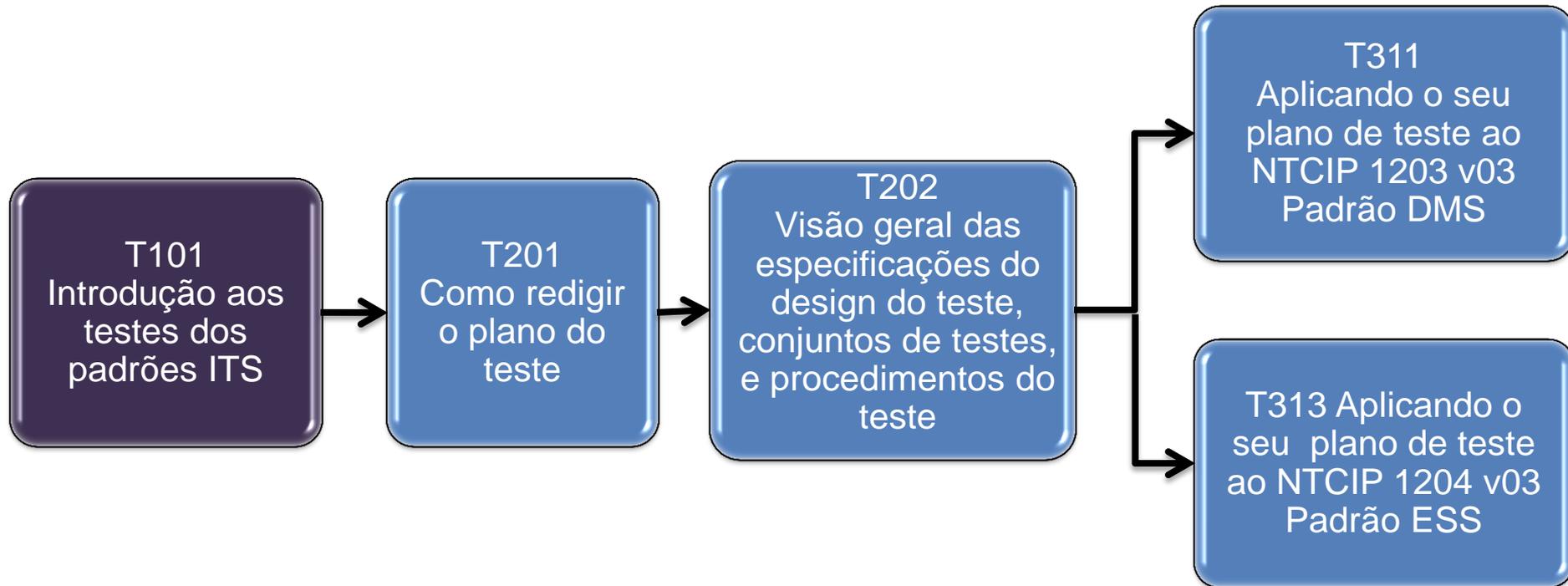


Pré-requisitos recomendados

- A100
- A200
- Cursos do nível A300 conforme apropriado



Curso do currículo (Testes)



Objetivos de aprendizagem

1. Explicar a necessidade e os benefícios dos testes
2. Descrever como os testes dos padrões ITS são colocados no escopo geral do teste e no ciclo de vida do sistemas
3. Discutir como se testa a implantação em relação à conformidade com os padrões
4. Distinguir as diferenças entre a conformidade com o padrão e o cumprimento do projeto



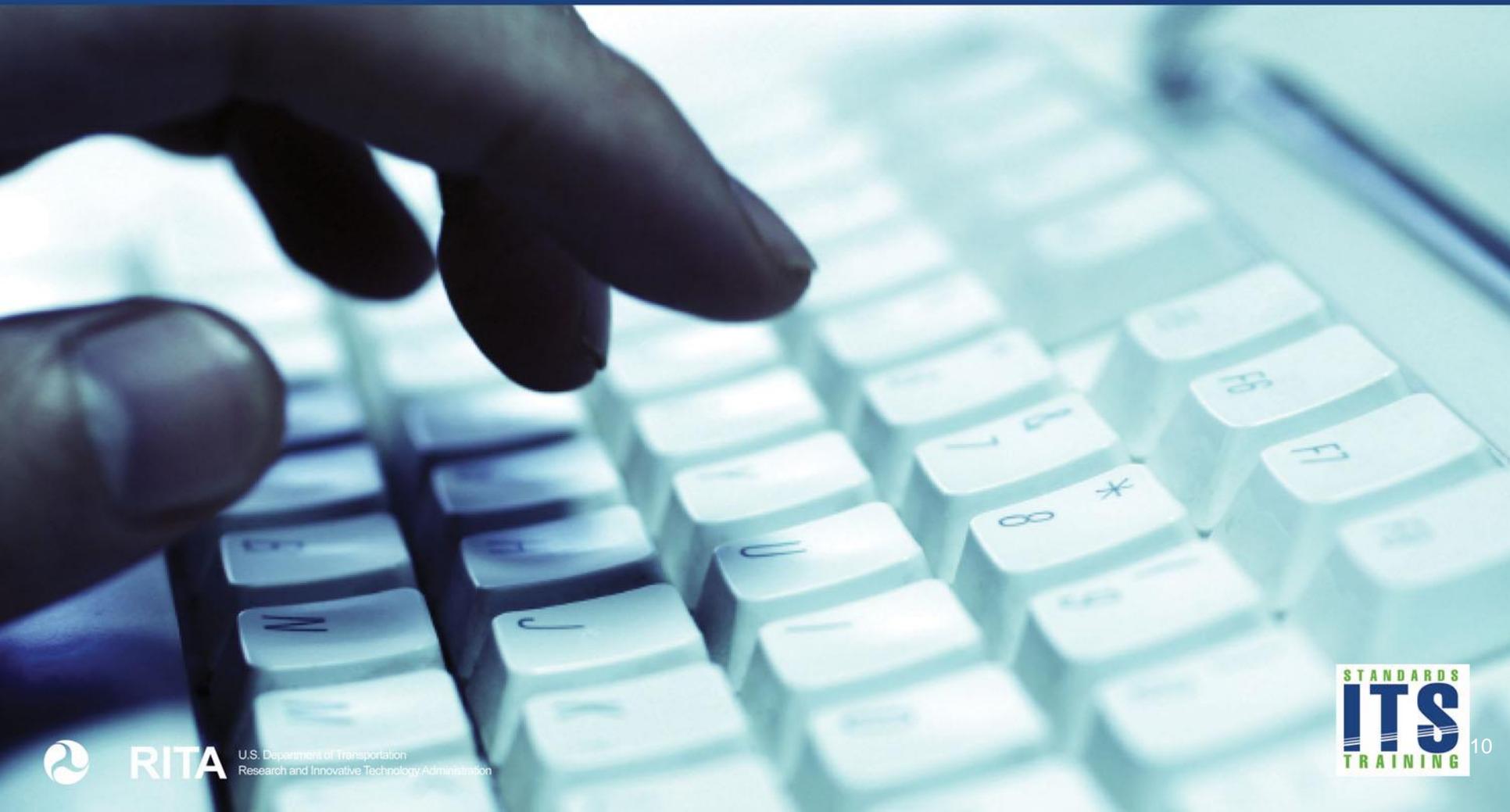
O que são os testes?

Dois tipos:

1. Testes dos padrões
 - Fornece informação aos usuários sobre a confiabilidade, interoperabilidade, funcionabilidade e desempenho dos sistemas que utilizam padrões
2. Conformidade do sistema com o plano de teste documentado em relação ao padrão ITS
 - O tema deste webinar



ATIVIDADE



RITA

U.S. Department of Transportation
Research and Innovative Technology Administration



Benefícios dos testes

- Quais são, na sua opinião, os benefícios derivados dos testes?
- Usar o recurso bate-papo para responder



Benefícios dos testes

- Verificar que os requisitos são cumpridos
- Reduzir o risco de interpretação incorreta entre a instituição e as fabricantes
- Reduzir o risco da má administração financeira
- Reduzir o risco da percepção de falta de supervisão
- Garantir da interoperabilidade que permite a expansão do sistema



Quem realiza os testes?

- A instituição deve identificar os participantes
- Participantes típicos nos testes:
 - Instituição (inclui o fornecedor da instituição)
 - Fabricante
 - Laboratório independente
- Todos os participantes devem ter o entendimento claro das suas responsabilidades durante os testes
 - Descrição clara das consequências no caso de falha(s) nos testes



Terminologia

- **Conformidade:** A condição existente quando o item atende a todos os requisitos obrigatórios e os opcionais selecionados conforme definidos no padrão.
- **Cumprimento:** A condição existente quando o item atende a todos os requisitos presentes na especificação da instituição.

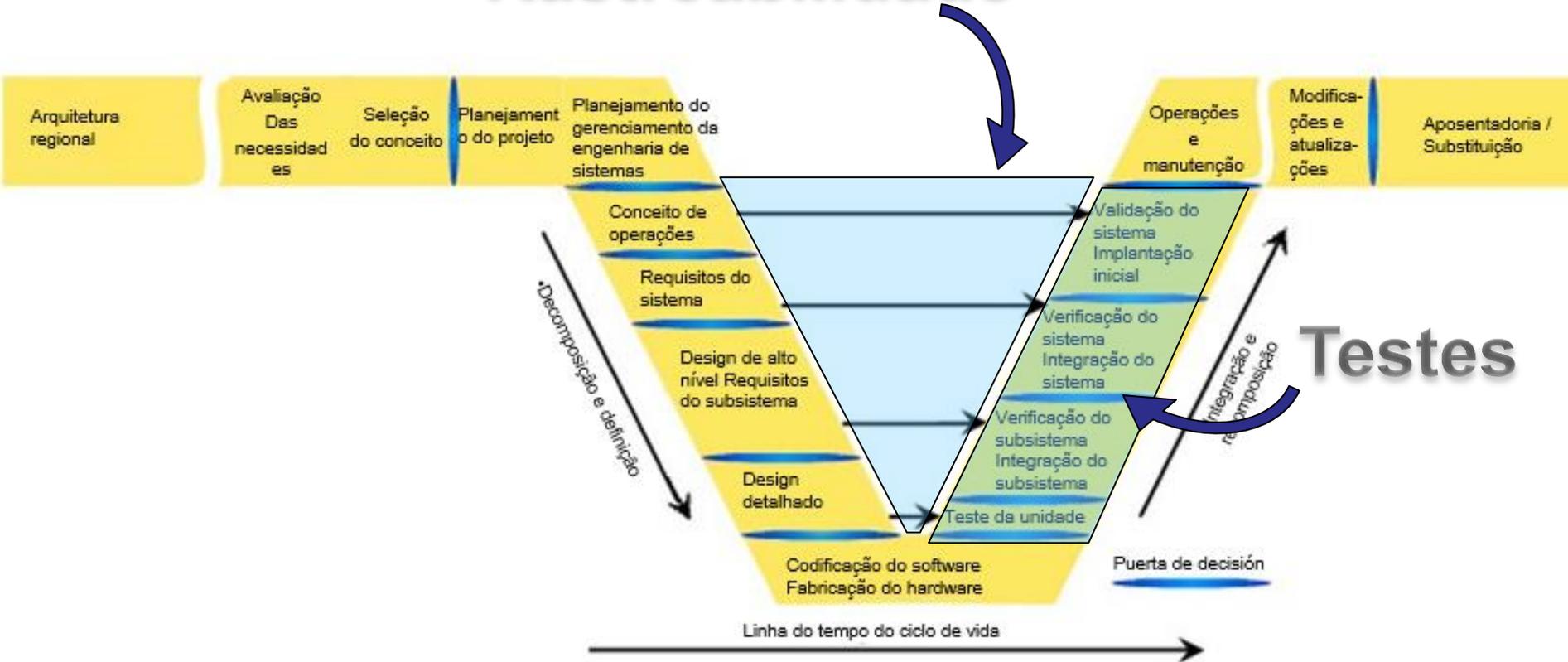


Terminologia

- **Validação:** Visa garantir que o sistema, quando colocado em funcionamento, dará apoio às necessidades da instituição
 - Em outras palavras: Nós construímos a coisa certa?
- **Verificação:** Visa garantir que o design se conforma aos requisitos e que os sistemas (conforme propostos e entregues) se conformam, tanto ao design quanto aos requisitos
 - Em outras palavras: Nós construímos a coisa certa?
- **Rastreabilidade:** A ferramenta que determina se os requisitos da instituição foram atendidos pelo design, e se a implantação foi feita corretamente

Testes e o processo de engenharia de sistemas

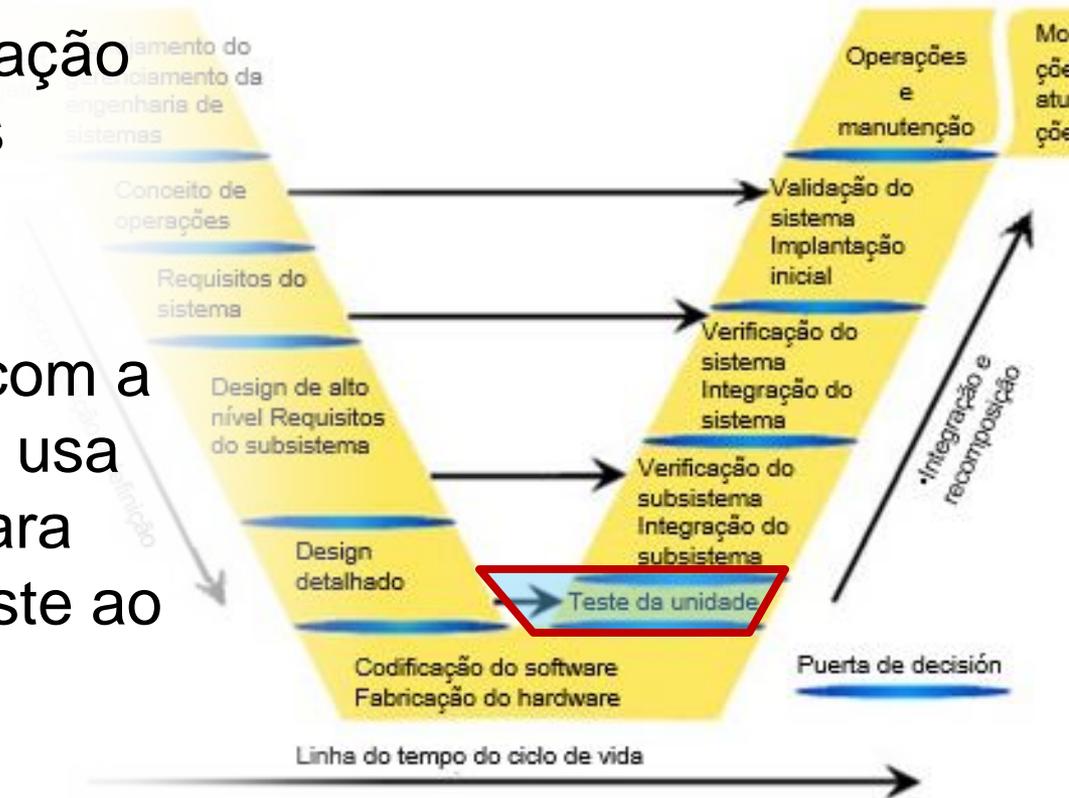
Rastreabilidade



Testes e o processo de engenharia de sistemas

Testes da unidade/dispositivo

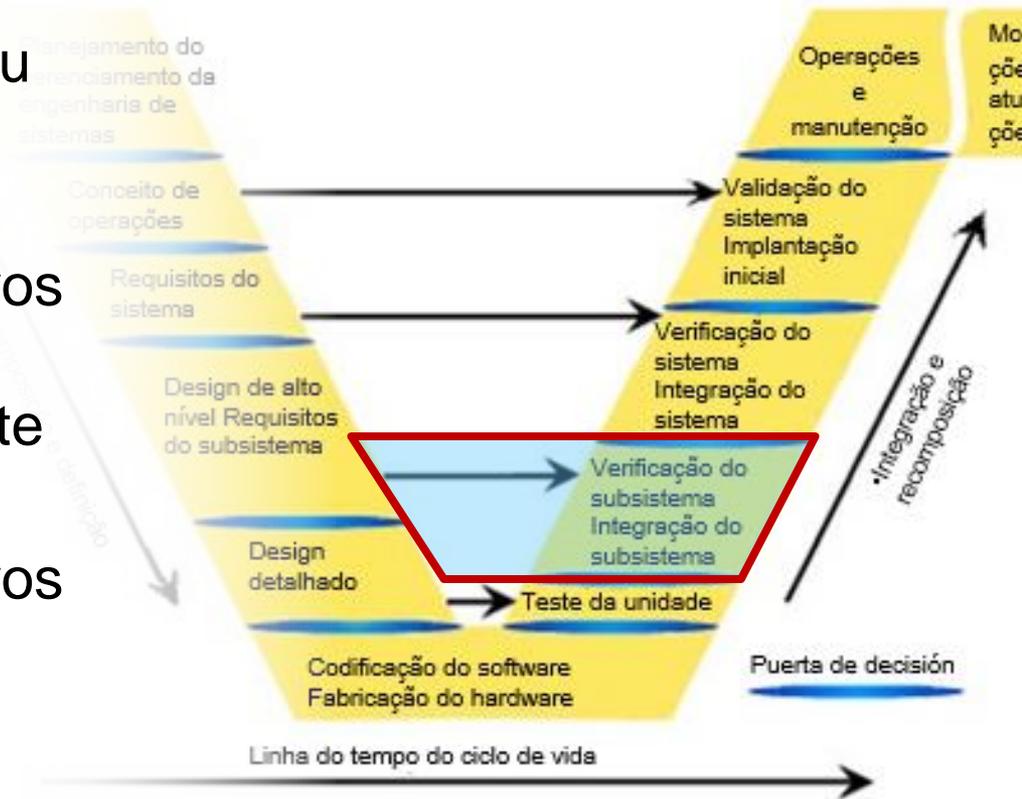
- Concentrado na comparação entre a implantação e os padrões e opções especificadas
- Podem ser executados com a inspeção do código, que usa o software “aprovado” para enviar mensagens de teste ao dispositivo.



Testes e o processo de engenharia de sistemas

Testes do subsistema

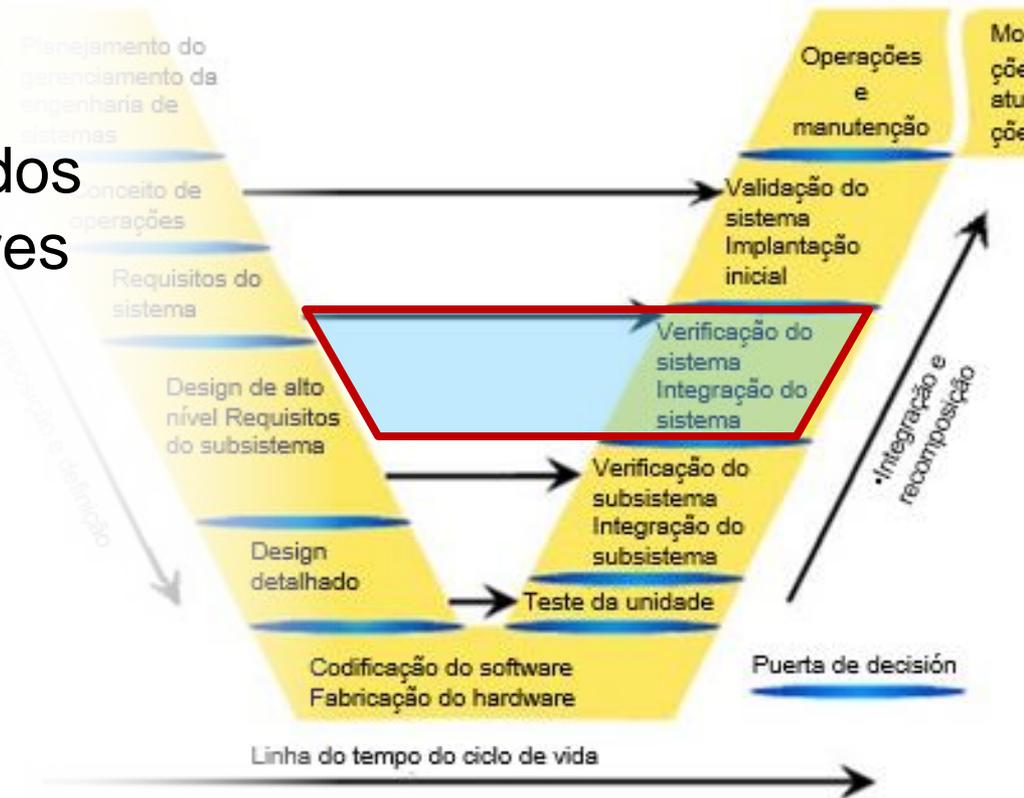
- Consiste em conectar dois ou mais dispositivos entre si e realizar a troca de dados
- Assume-se que os dispositivos e componentes foram aprovados pelo plano de teste de design da unidade
- Assume-se que os dispositivos ou componentes dos subsistemas dão apoio aos mesmos recursos ITS operacionais e/ou funcionais.



Testes e o processo de engenharia de sistemas

Testes do sistema

- Nível mais alto dos testes
- Realizados depois que todos os testes de níveis inferiores são completados com sucesso
- Realizado no ambiente operacional
- Inclui o teste de aceitação

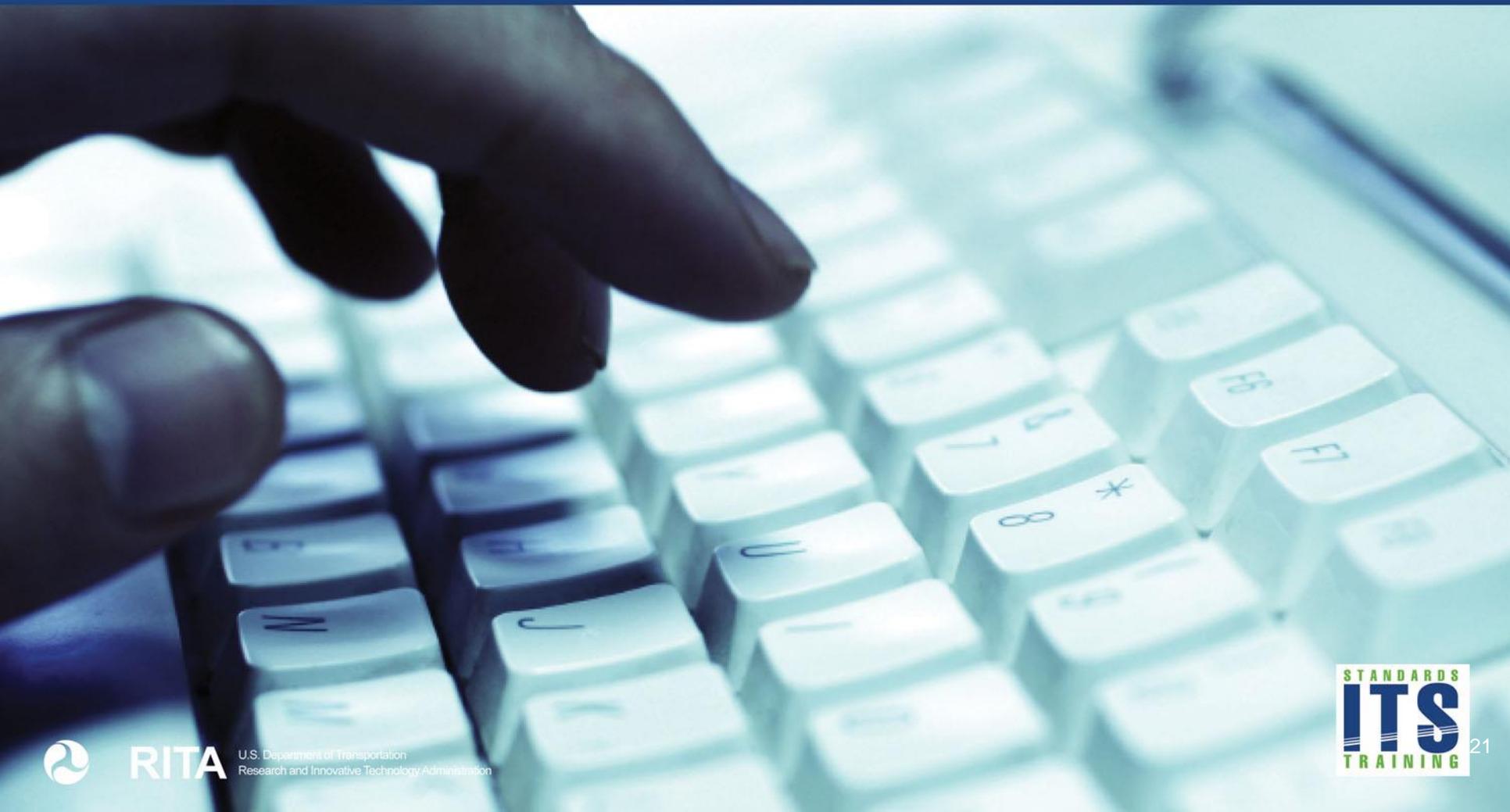


IEEE 829

(Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos [Institute of Electrical and Electronics Engineers])

- O padrão que especifica o formato do conjunto de documentos a serem utilizados nas oito fases definidas para testes de software
- Cada fase pode ter seus próprios documentos
 - Especifica o formato desses documentos
 - Não determina a obrigatoriedade de produção de todos eles
 - Não inclui qualquer critério sobre o conteúdo adequado desses documentos
- O padrão de testes de software é aplicável em outros tipos de testes
- A estrutura para testes dentro do ciclo de vida

ATIVIDADE



RITA

U.S. Department of Transportation
Research and Innovative Technology Administration



O que um plano de teste deve cobrir?

- O que, na sua opinião, o plano do teste deveria cobrir?
- Utilizar o recurso bate-papo para resposta



Considerações sobre testes

- Maturidade do dispositivo, software, interface, ou sistema
- Número de unidades (no caso de dispositivos)
- A habilidade da instituição para realização do teste
- Perícia disponível
- A importância da especificação dos requisitos



Planos do teste

- O documento de planejamento da gerência, que abrange “quem, o quê, quando, e como”
- Definidos pelo IEEE 829-1998
- Apresentam o escopo, abordagem, recursos, e o cronograma das atividades de testes
- Identificam:
 - Itens e recursos a serem testados
 - Tarefas a serem executadas
 - Pessoal responsável
 - Riscos associados
- O plano de teste bem projetado fornece procedimentos de teste mais detalhados

Benefícios do plano de teste

- Fornece a estrutura e o processo para verificar se o sistema atende às necessidades do usuário
- Participação melhorada dos interessados
- Sistemas mais adaptáveis e com mais resiliência
- Verificação da funcionalidade e menos defeitos
- Grau mais alto de reciclagem de um projeto para o próximo
- Documentação melhorada



Procedimentos dos testes

- Detalhes sobre como realizar cada teste
- Inclui as condições prévias para instalação e os passos a serem seguidos
- Permite flexibilidade
- Formato para os procedimentos de teste:
 - Incluídos no Protocolo de Comunicação para Controle de Equipamentos ITS - NTCIP 8007 v.01
 - Deve fazer referência às especificações dos requisitos da instituição



Fases dos testes na engenharia de sistemas

- Teste do protótipo e inspeção
- Teste de aprovação do design e inspeção
- Teste de aceitação do fabricante
- Teste de entrega do dispositivo
- Teste local de aceitação
- Teste repetitivo e de observação



Fases dos testes na engenharia de sistemas

Teste do protótipo e inspeção

- Propósito: Verificação do design elétrico e mecânico
- Número de unidades: Um protótipo
- Local do teste: Laboratório de teste

Teste de aprovação do design e inspeção

- Propósito: Verificação do design final
- Número de unidades: Produção prévia ou porcentagem pequena de unidades
- Local do teste: Laboratório

Fases dos testes na engenharia de sistemas

Teste de aceitação do fabricante

- Propósito: Verificar se as unidades produzidas são idênticas ao design final e a qualidade de produção
- Número de unidades: Porcentagem das unidades produzidas
- Local do teste: Fabricante

Teste de entrega do dispositivo

- Propósito: Inspeção de danos causados pelo envio/manuseio
- Número de unidades: Todas recebidas (incluindo extras)
- Local do teste: Instituição
- Testes de conformidade são iniciados

Fases dos testes na engenharia de sistemas

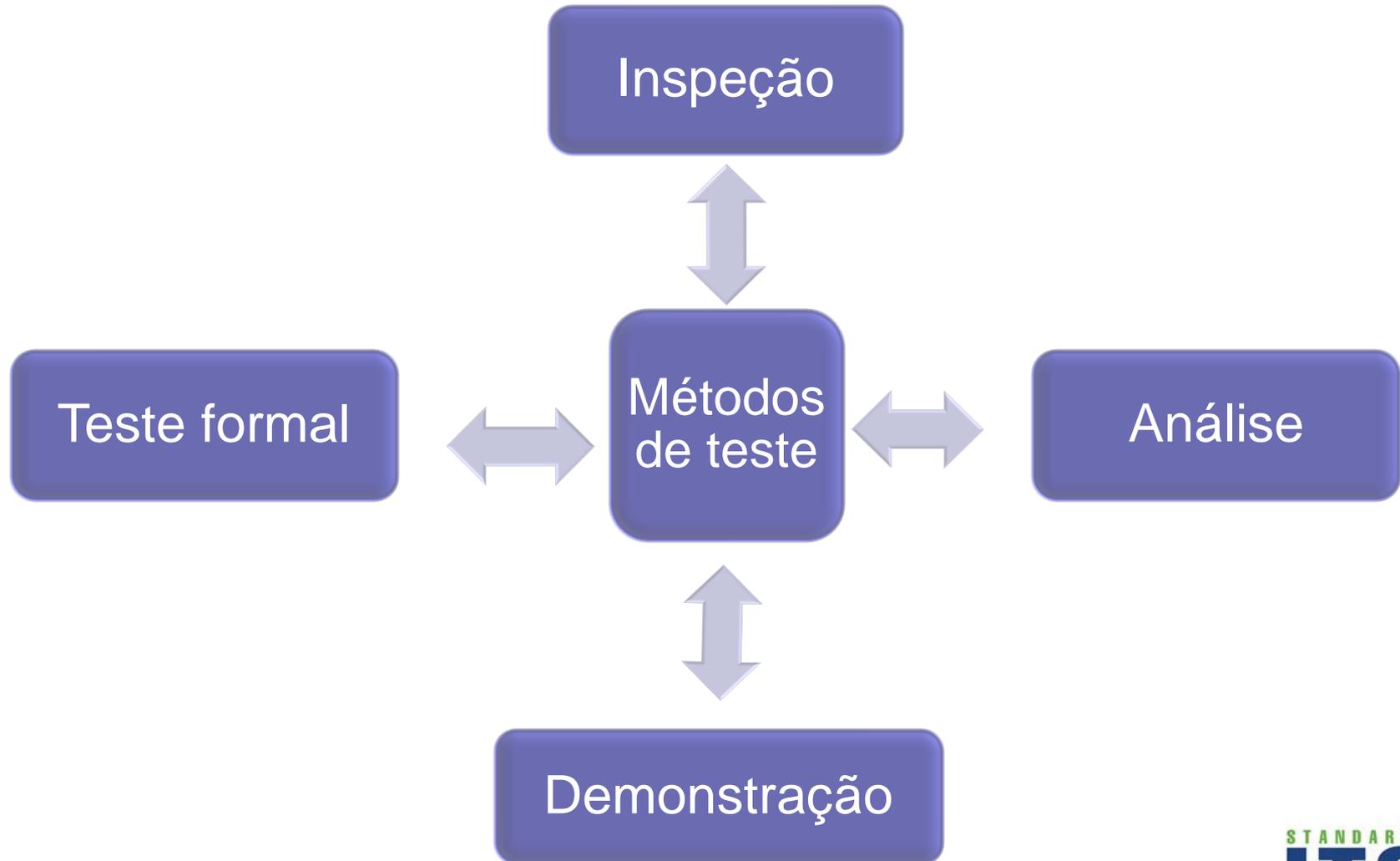
Teste local de aceitação

- Propósito: A total funcionalidade do sistema completo
- Número de unidades: todas as unidades instaladas
- Local do teste: Localização final de operação
- Teste de conformidade continua

Teste de repetição e de observação

- Propósito: Monitorar a operação correta da unidade instalada
- Número de unidades: Todas as unidades instaladas
- Local do teste: Localização final de operação

Métodos de teste



Métodos de teste

Inspeção

- Verificação pelo exame físico e visual
- Revisão da documentação descritiva
- Comparação das características apropriadas
- Exemplos:
 - Medição do tamanho dos gabinetes
 - Comparação de amostras de cores
 - Observação das placas impressas de circuitos

Métodos de teste

Análise

- Verificação pela avaliação ou simulação pela utilização de meios matemáticos
- Pode ser utilizado para extrapolar o desempenho passado com implantação gradual
- Exemplos:
 - Variação da temperatura interna do painel de mensagem dinâmica
 - Revisão do design das fontes de energia, para verificar as limitações de temperatura e voltagem

Métodos de teste

Demonstração

- Verificação funcional por observação da operação ou exercício realizado em condição específica
- Exemplos:
 - Precisão dos mostradores
 - Comparação das saídas do sistema com os conjuntos de testes
 - Recuperação do sistema nas falhas induzidas

Métodos de teste

Teste formal

- Verificação que o requisito é cumprido por meio de testes em exercícios controlados utilizando estímulos reais e simulados
- Exemplos:
 - Desempenho do sistema
 - Funcionalidade do sistema
 - Distribuição de dados

Conformidade

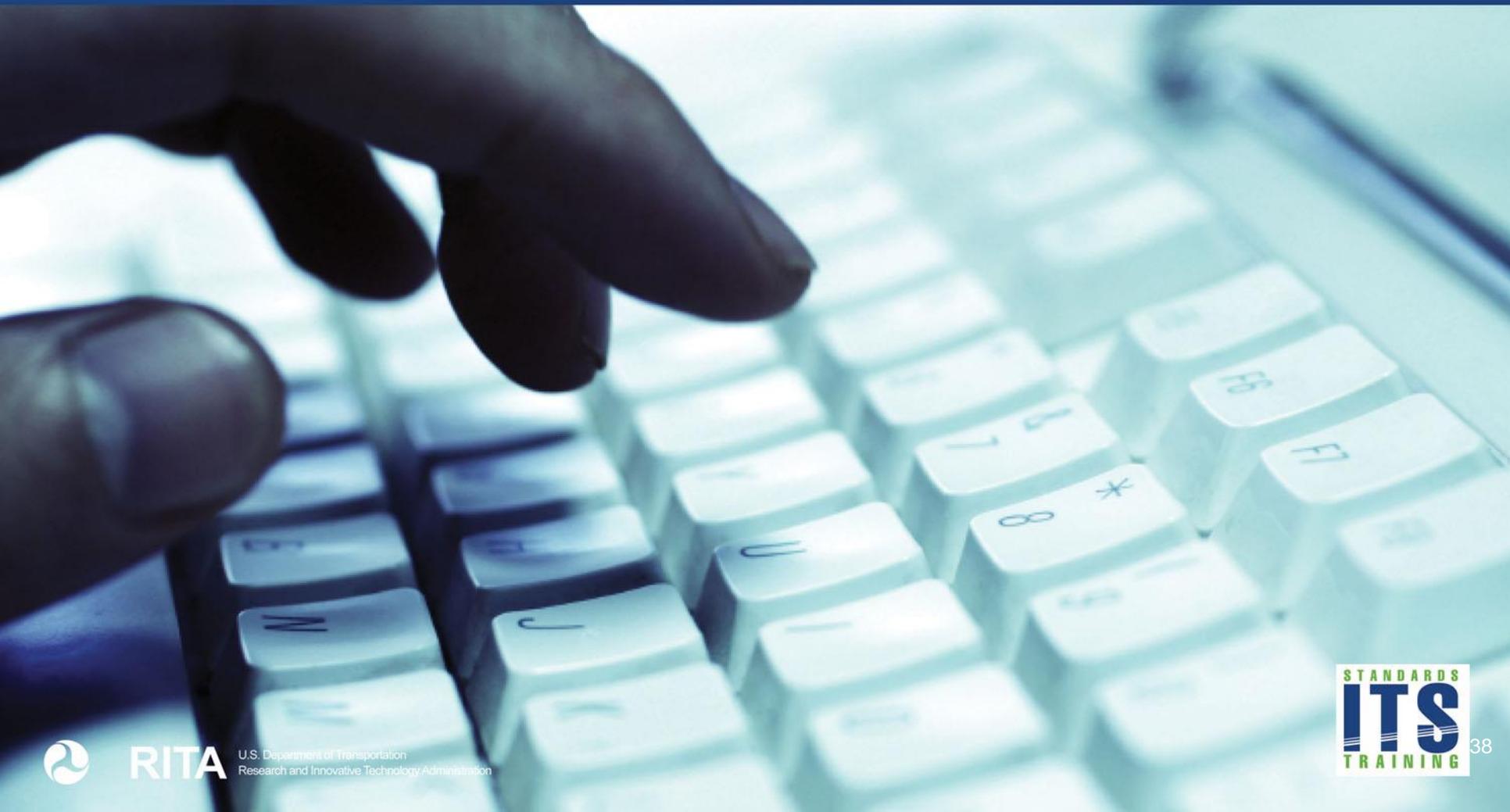
- Existe quando o item atende a todos os requisitos obrigatórios, definidos pelo padrão, e a todas as partes opcionais selecionadas do padrão
- O teste de conformidade é projetado para verificar se o dispositivo atende aos requisitos obrigatórios e opcionais do(s) padrão(ões) aplicável(eis)
- Antes do teste, assegurar a existência de um conjunto de requisitos bem definidos que possam ser verificados
- O teste aborda todas as partes do padrão que são obrigatórias para o dispositivo ITS
- A conformidade é testada em relação a todos os requisitos obrigatórios e opcionais do padrão



Cumprimento

- Existe quando o item atende a todos os requisitos especificados pela instituição
- O teste de cumprimento é projetado para verificar se o dispositivo atende a todos os requisitos especificados pela instituição
- A criação da especificação é necessária para garantir que todos os elementos opcionais, no padrão, sejam exigidos na implantação
- As especificações também permitem a remoção explícita dos elementos opcionais não aplicáveis
- O cumprimento é testado em relação aos requisitos desenvolvidos com parte do projeto

ATIVIDADE



RITA

U.S. Department of Transportation
Research and Innovative Technology Administration

Porque a conformidade é necessária?

- Por quê, na sua opinião, a conformidade é necessária?
- Utilize o recurso bate-papo para responder.



A necessidade de conformidade

- Auxilia na construção do sistema adequado de forma correta
- Possibilita a validação com o uso de testes padronizados
- O benefício maior é a interoperabilidade



Retorno sobre o investimento

- Testes reduzem riscos
- Riscos impõem custos
 - Risco = custo de correção x probabilidade do pior
- O custo da rejeição de dispositivos depois da instalação incluem:
 - Custo da substituição
 - Tarifas legais
 - Benefícios perdidos durante o atraso na implantação dos dispositivos

Revisão dos objetivos de aprendizagem

- ✓ Explicar para os tomadores de decisão a necessidade e os benefícios dos testes padronizados.
- ✓ Descrever como os testes dos padrões ITS combinam com o escopo geral do teste e do ciclo de vida dos sistemas.
- ✓ Discutir como testar a implantação em relação à conformidade com os padrões.
- ✓ Distinguir as diferenças entre conformidade com padrões e cumprimento do projeto.

Suplemento do estudante

T101 Introdução aos testes dos padrões ITS



- Resumo do NTCIP 9001 v4.06: Testes NTCIP
- Resumo do NTCIP 9012 v1.27: Documentação e execução do teste



Para mais informações

Site da RITA/ITS

<http://standards.its.dot.gov/>

Site do ITE

<http://www.ite.org/standards/>

Programa de Implantação da Arquitetura ITS

http://www.ops.fhwa.dot.gov/its_arch_imp/

Site do NTCIP

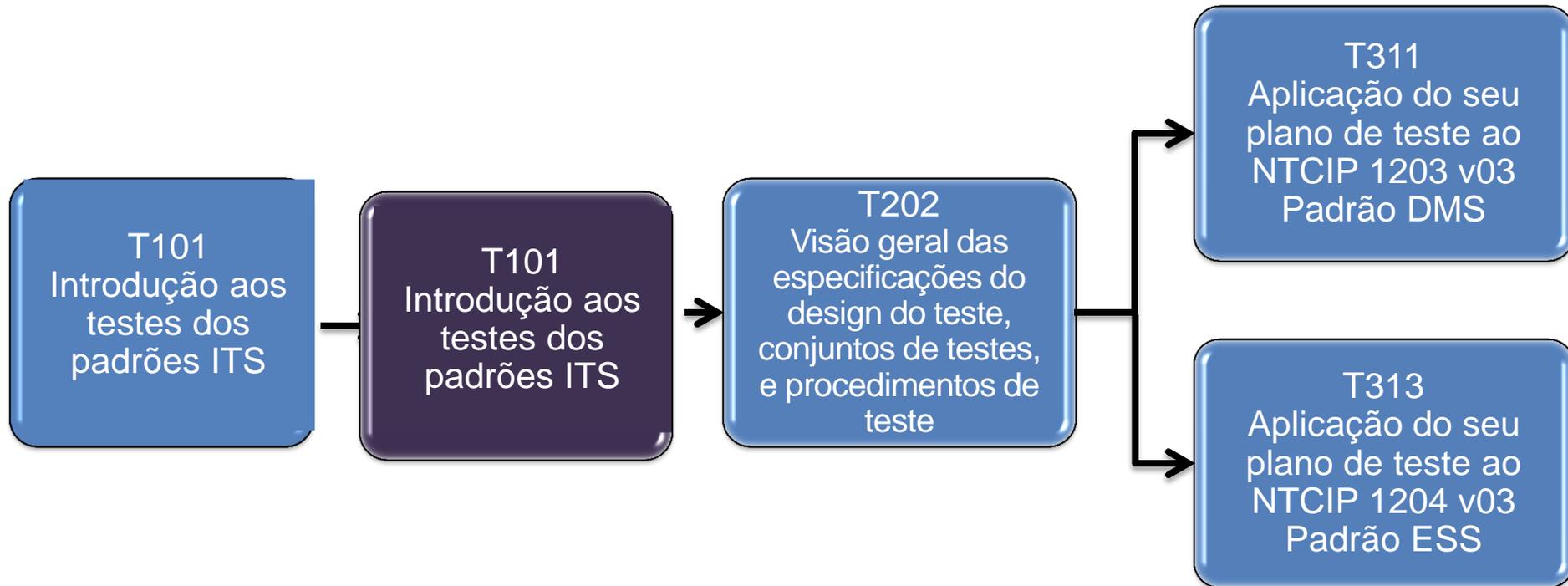
<http://www.ntcip.org/>

Guia de Engenharia de Sistemas para ITS

<http://www.fhwa.dot.gov/cadiv/segb>



Curso do currículo (Testes)



Painéis de mensagens dinâmicas (DMS)
Avaliação de estresse causado pelo ambiente (ESS)

PERGUNTAS?



RITA

U.S. Department of Transportation
Research and Innovative Technology Administration

