



Testes Complexos na Indústria Aeroespacial e de Defesa



Leandro Fonseca

Gerente de Vendas

Alisson Kokot

Engenheiro de Vendas de Campo

Aplicações Militares e Aeroespaciais

Teste automatizado



Validação de
software embarcado



Teste estrutural



Teste RF



Projeto de veículos
autônomos

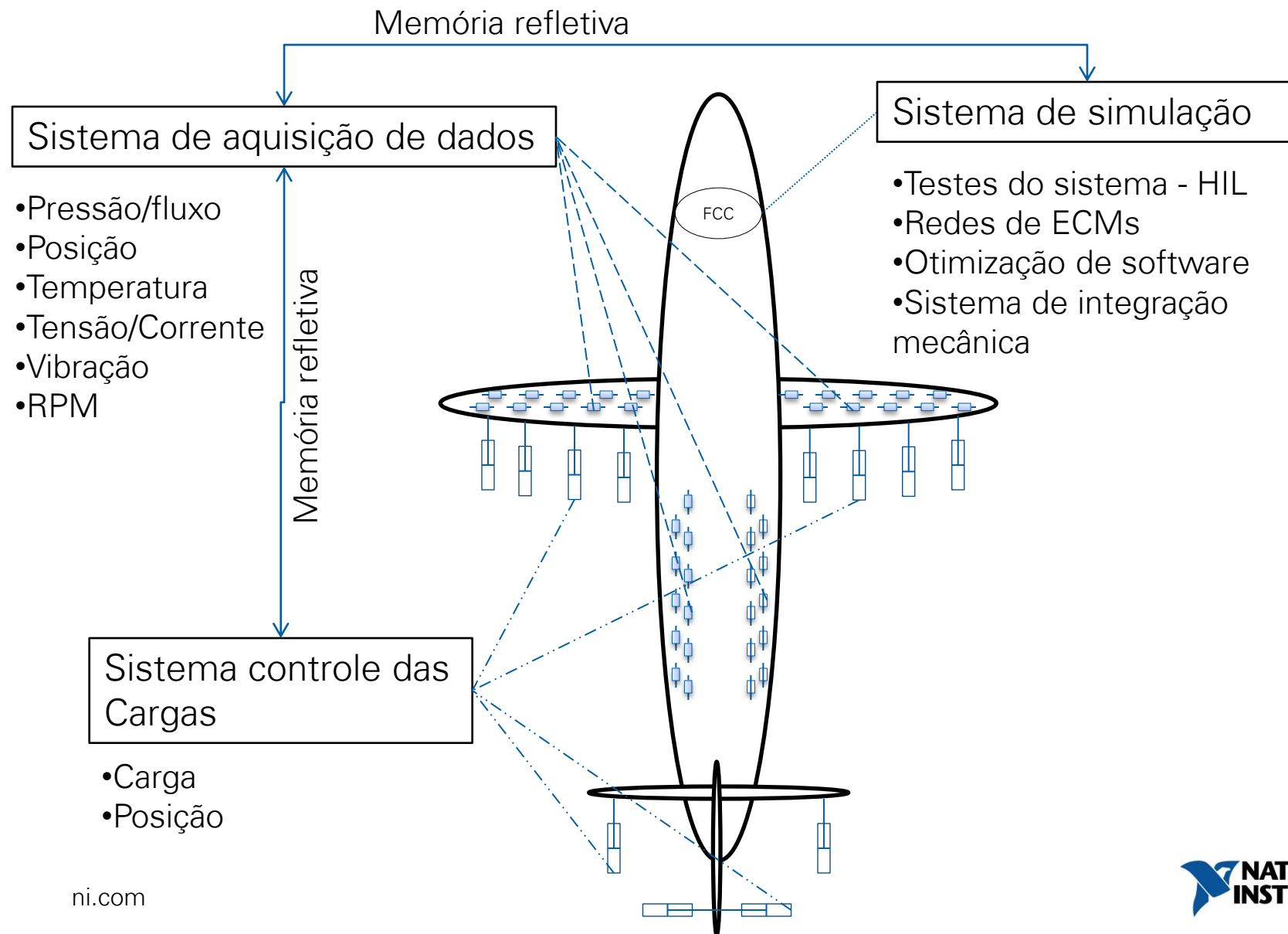


Teste Estrutural

- Escala completa da estrutura da aeronave
- Bancadas de teste estático/fadiga



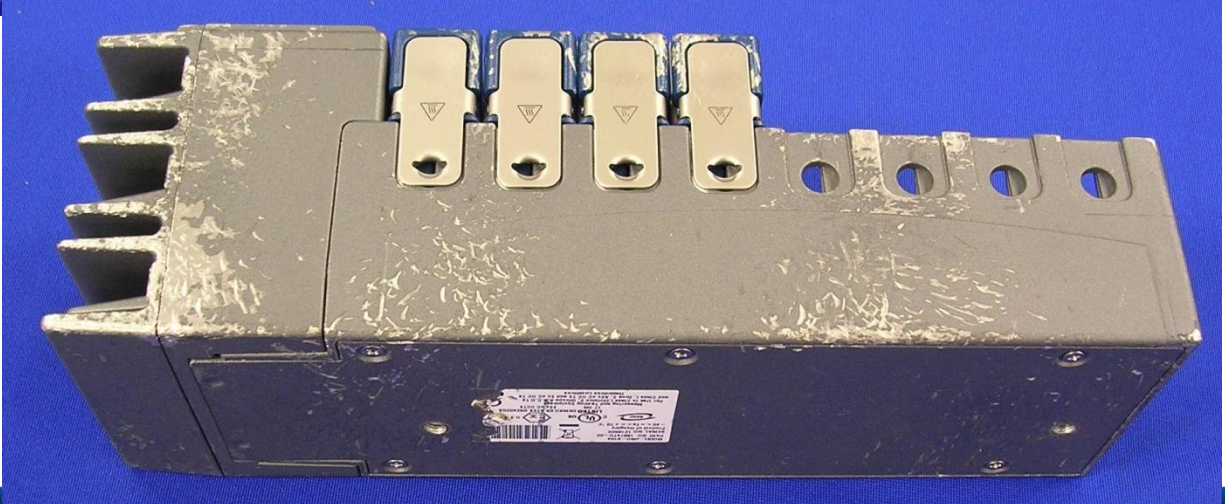
Visão geral de um IronBird (SIL)



Célula de Teste - Shaker

- Como será viajar no bagageiro de um Humvee?



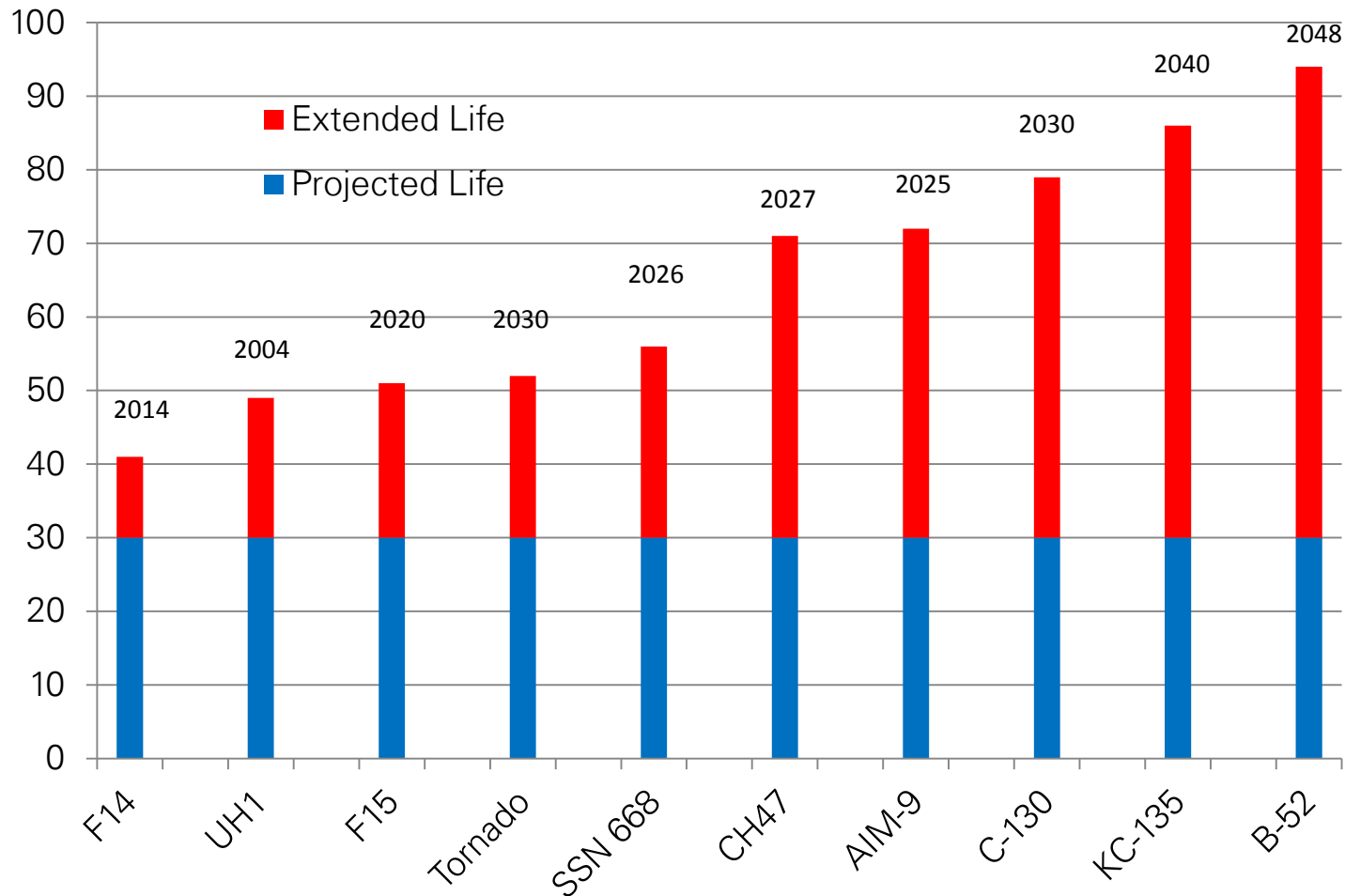


Você já viu Instrumentação de Campo?



Instrumentação deve ser robusta, móvel, alimentada por baterias e não interferir nos instrumentos embarcados

Ciclos de vida extendidos



Grande Massas de Dados



*O Google processa
24 petabytes todo
dia*

*1.8 zettabytes de
dados foram
criados em 2011*



1 segundo = 40 terabytes



1 voo transatlântico = 640 terabytes

Certificação para qualidade de software

Normas de certificação da companhia

ISO 9000

Certificação voluntária de norma para processos consistentes

CMMI

Processo modelo de melhorias patrocinado pela Associação Industrial de Defesa Nacional (NDIA)

Certificados específicos de produto

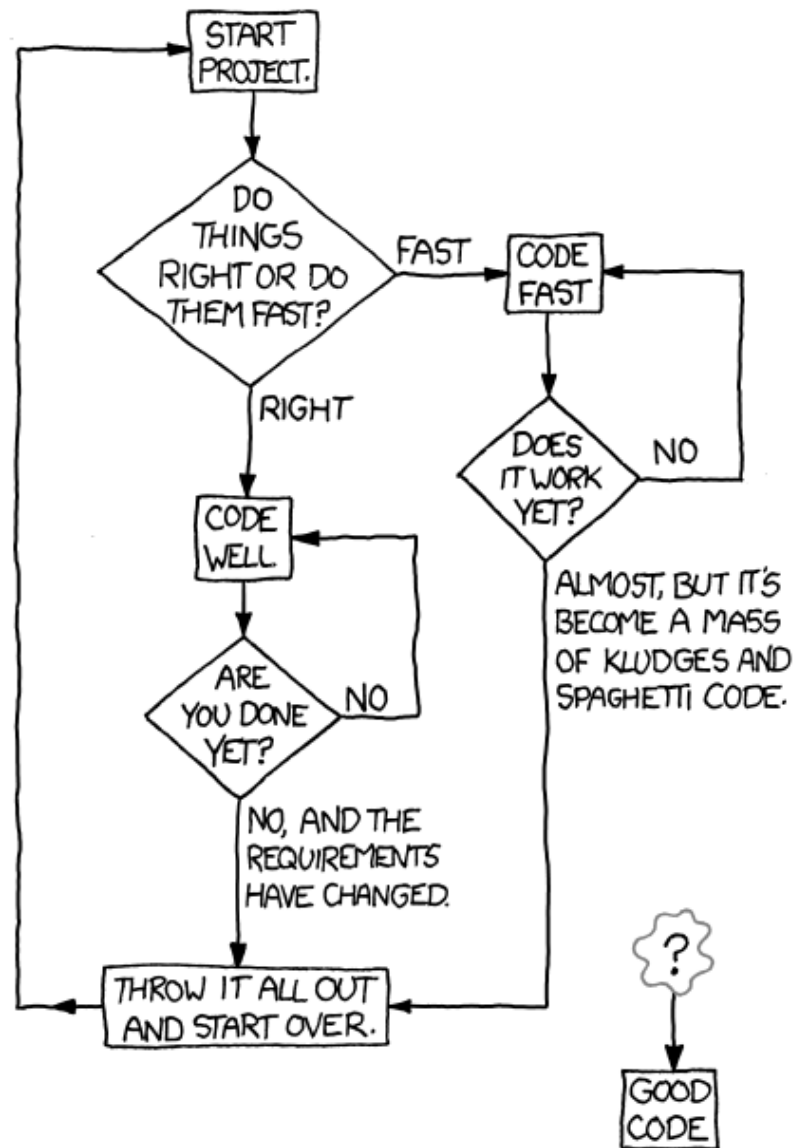
DO-178C / ED-12B

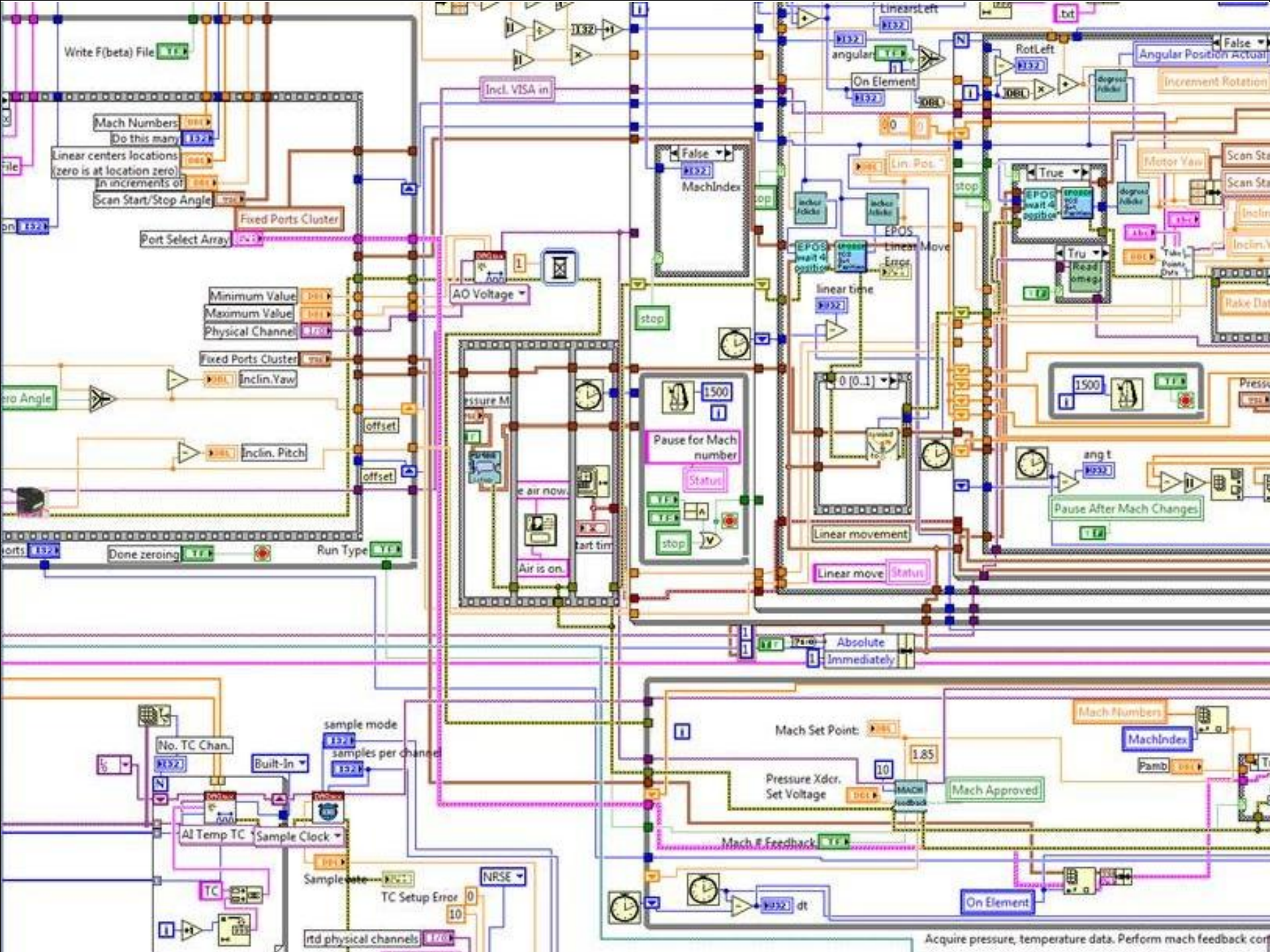
Norma para software embarcado do FAA

FDA 21 CFR Part 820

Norma para dispositivos médicos

HOW TO WRITE GOOD CODE:



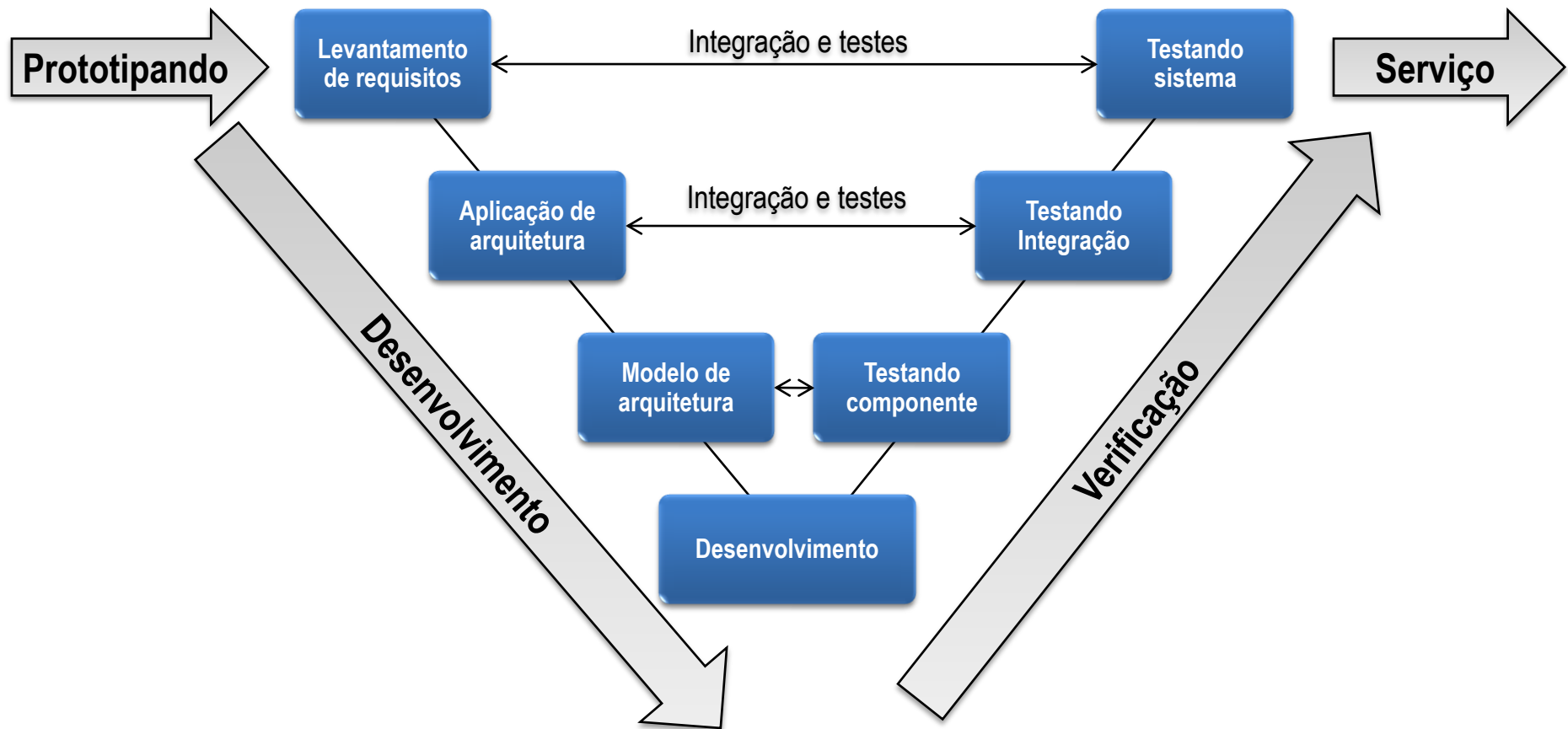


O custo de um defeito de software

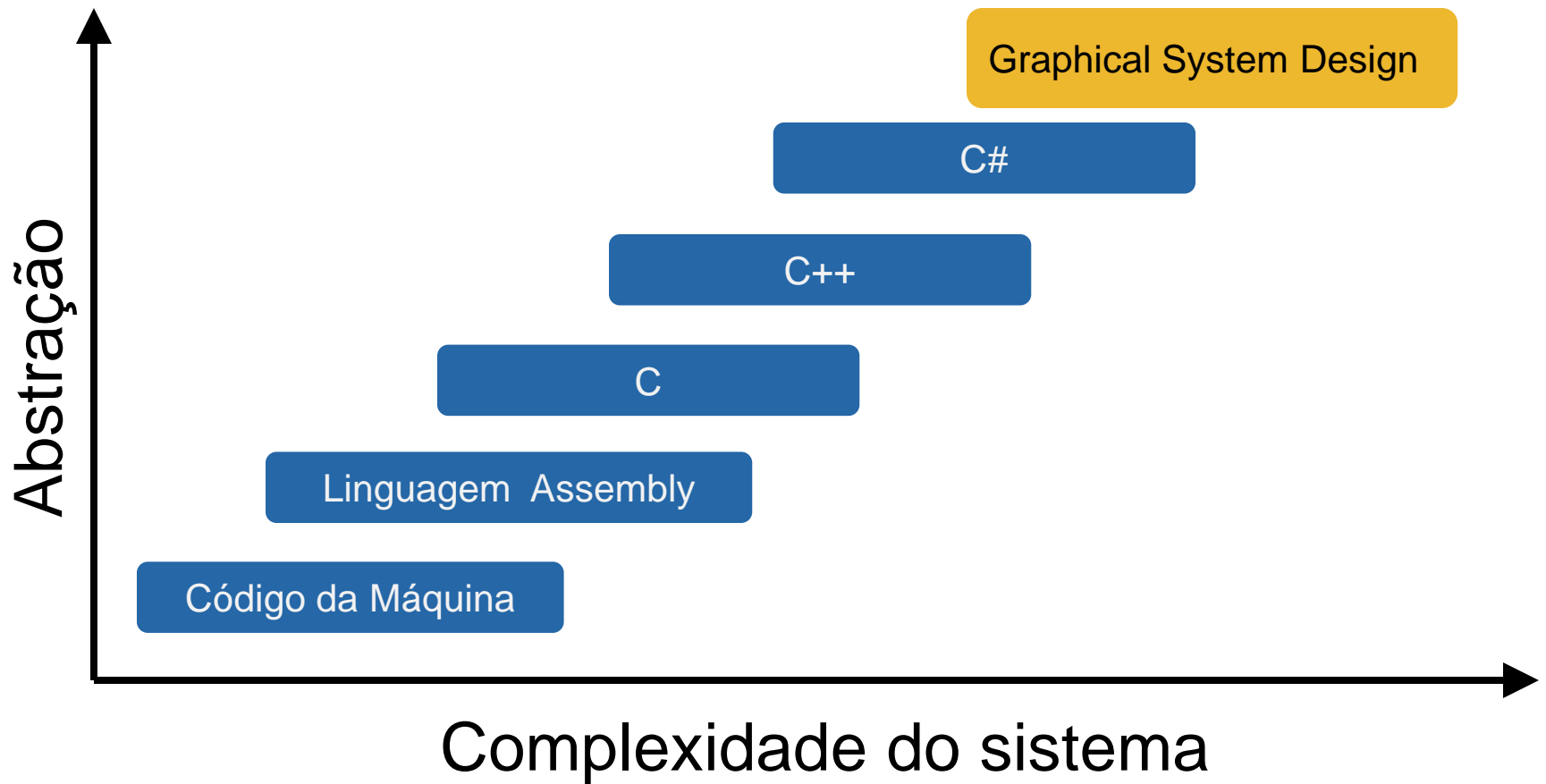
Fase de desenvolvimento	Relação de custo
Requisitos	1
Projeto	3-6x
Implementação	10x
Teste no Desenvolvimento	15-40x
Teste de aceitação	30-70x
Pós-lançamento	40-1000x

Baseado na análise de 63 projetos de desenvolvimento de software em companhias como IBM, GTE e TRW

Engenharia de software - Modelo V



Abstração do software



Graphical System Design

Uma abordagem baseada em plataforma para medição e controle

Teste



Monitoramento



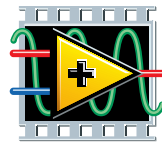
Embarcado



Controle



Cibernética



NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW™



Desktops e
DAQ

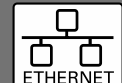


PXI e instrumentos
modulares



RIO e projetos
personalizados

GPB
IEEE-488



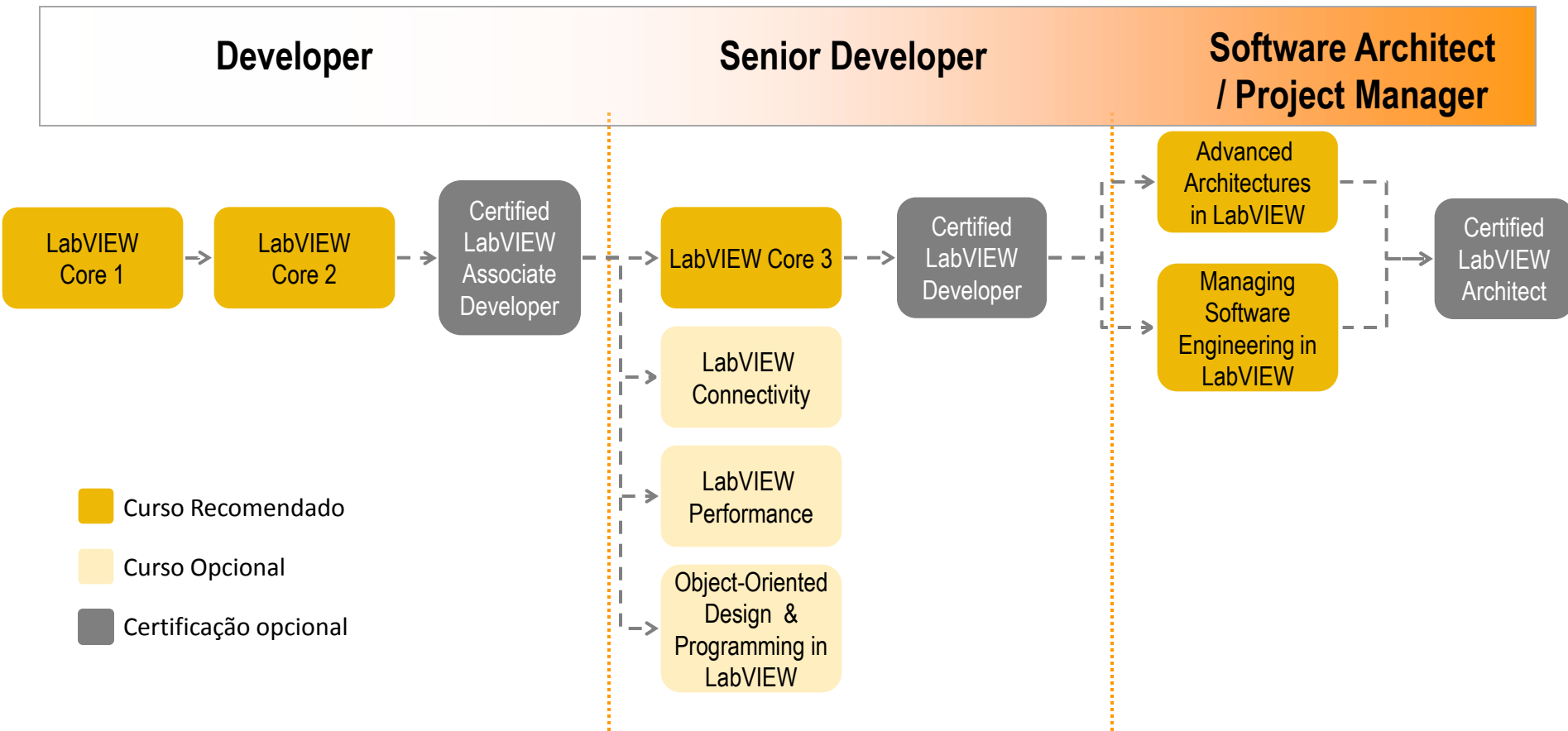
Conectividade aberta
com E/S de terceiros

Exemplos de erros comuns

(apenas alguns dos mais comuns equívocos no desenvolvimento com LabVIEW)

- ✓ Sem controle de código fonte (ou Projeto)
- ✓ Árvore de arquivos
- ✓ 'Stop' não é testado regularmente
- ✓ Esperar até o término de um projeto para criar uma aplicação
- ✓ Poucas especificações/ documentação / requisitos
- ✓ Nenhuma revisão de código
- ✓ Planejamento pobre
- ✓ Sem plano de testes
- ✓ Gerenciamento de erros pobre
- ✓ Sem estilo consistente
- ✓ Alto acoplamento, baixa coesão

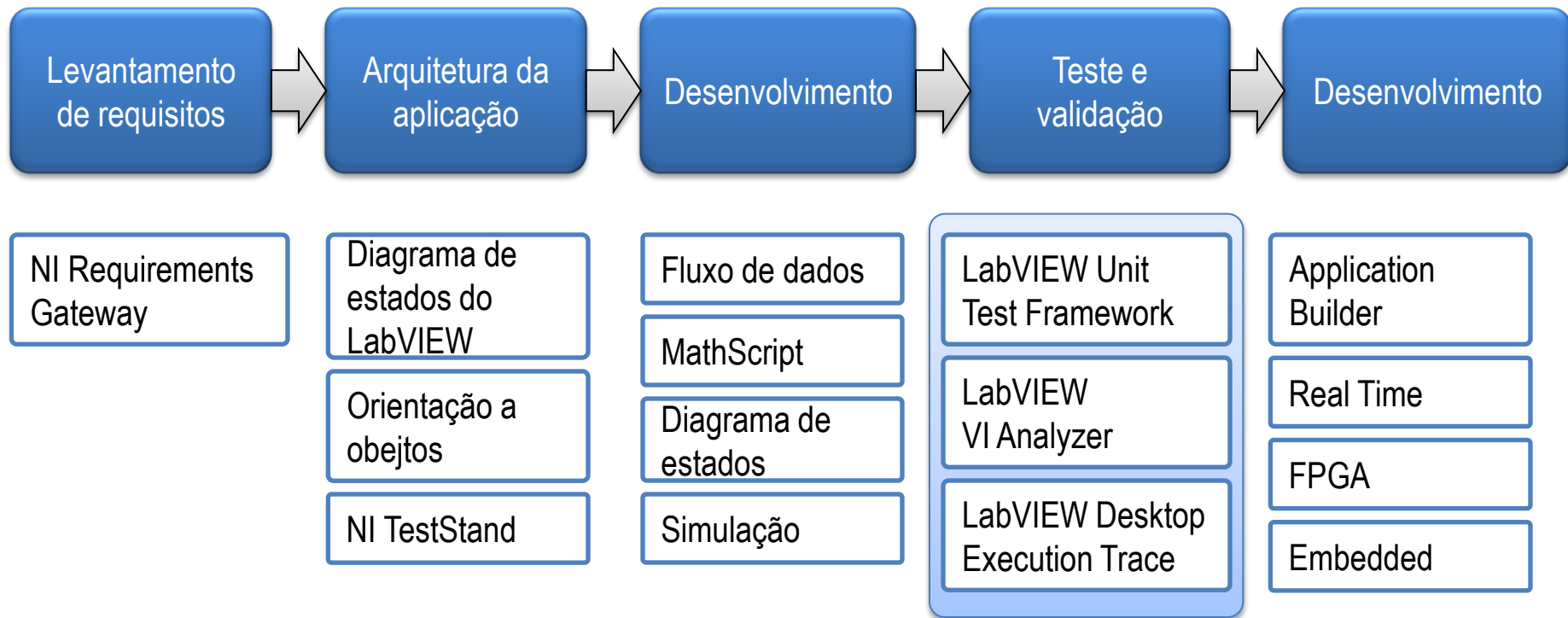
Alinhamento das certificações com treinamentos NI LabVIEW



"A certificação é uma necessidade absoluta para qualquer profissional sério ser chamado de um especialista em LabVIEW... Na nossa organização, é necessário que todos os desenvolvedores LabVIEW estejam em um caminho profissional a fim de se tornar um Certified LabVIEW Architect."

- President, JKI Software, Inc.

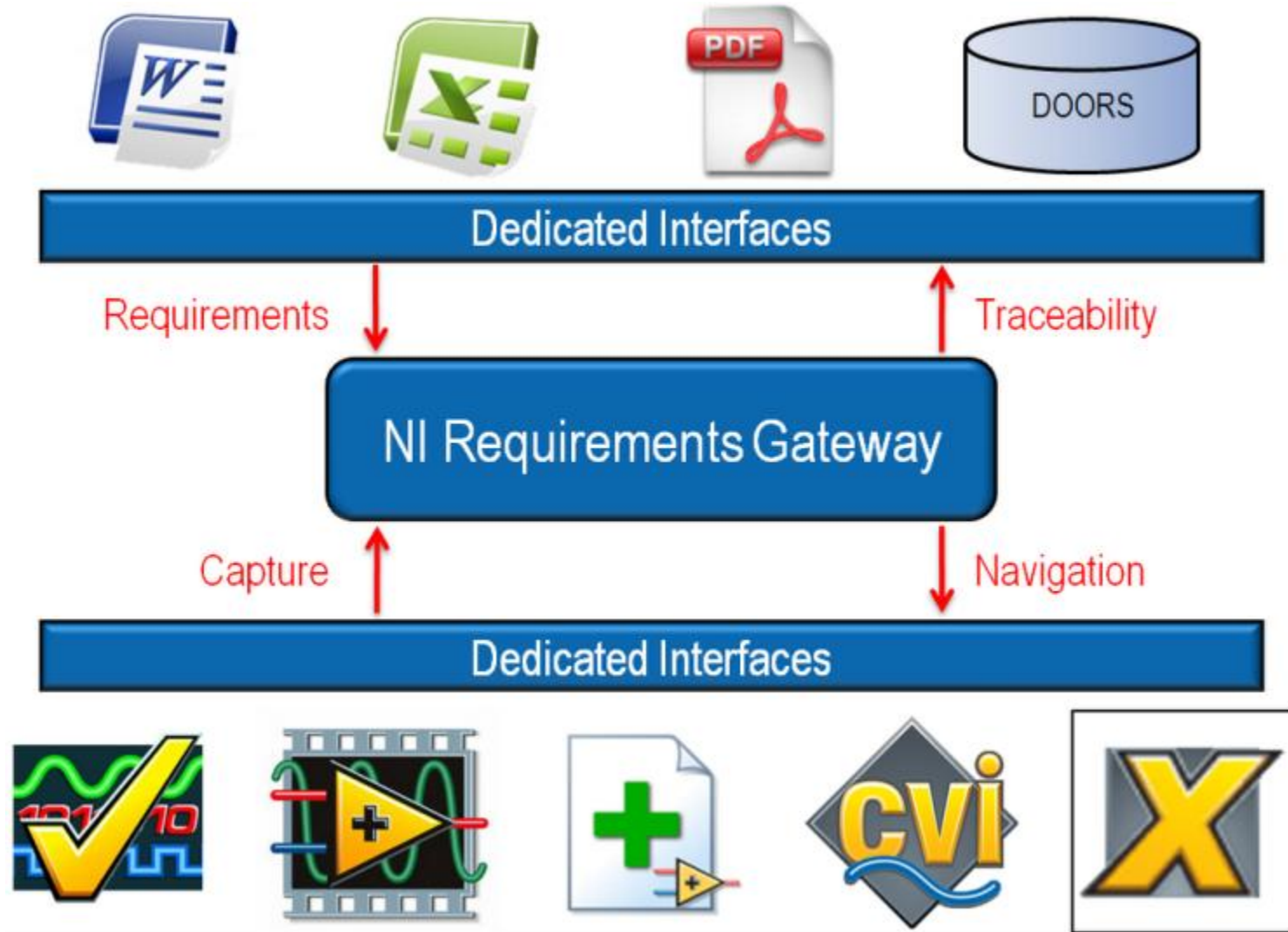
O processo de engenharia de software



Prove que funciona.

Melhore a qualidade. Reduza riscos. Economize tempo.

Solução para rastreabilidade de requisitos NI



NI VeriStand™

Software Real-Time de Testes e Simulações

- Geração de estímulos em RT
- Data Logging flexível
- Automação de teste
- Dispositivos E/S
- Alarmes
- Canais calculados
- Execução de modelo determinístico
- Gerenciamento de usuário
- Sincronização entre vários chassis
- Compartilhamento de dados entre chassis
- Controle de malha fechada
- Escala e calibração



Sistemas Multi-Chassis



PXI



CompactRIO*



Single-Board RIO*

** 128MB DRAM or great required*

Validação dos Sistemas Embarcados para AMPV da KMW



“A integração nativa do NI VeriStand com o hardware real-time e FPGA permitiu que o sistema de testes se adeque aos requisitos de temporização e permitiu futura expansão de testes.”

Andreas Abel, ITI

PCI eXtensions for Instrumentation

- Barramento PC, robustez, modularidade
- Temporização e sincronização avançadas
- Suporte a processadores multicore em tempo real

Controladora em
tempo real



Interface de E/S

Mais de 1500 Produtos PXI disponíveis!

PXI
Systems Alliance

**NATIONAL
INSTRUMENTS**

PXI – Sistema Modular de Alto Desempenho

PCI Express



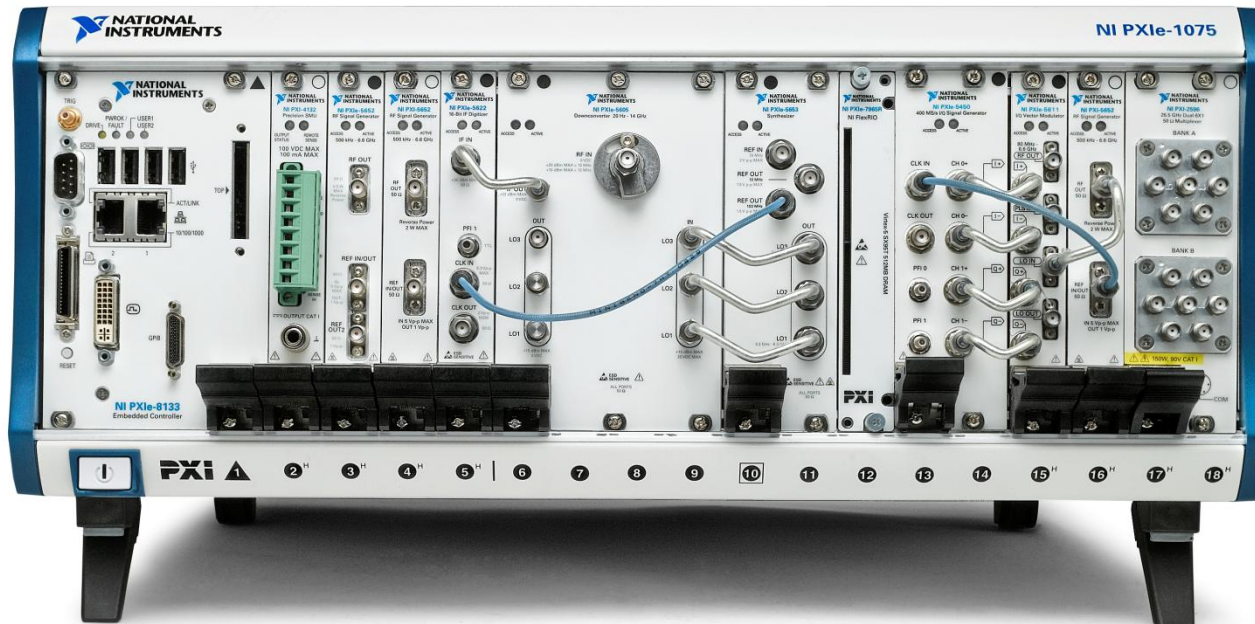
Processadores Multicore



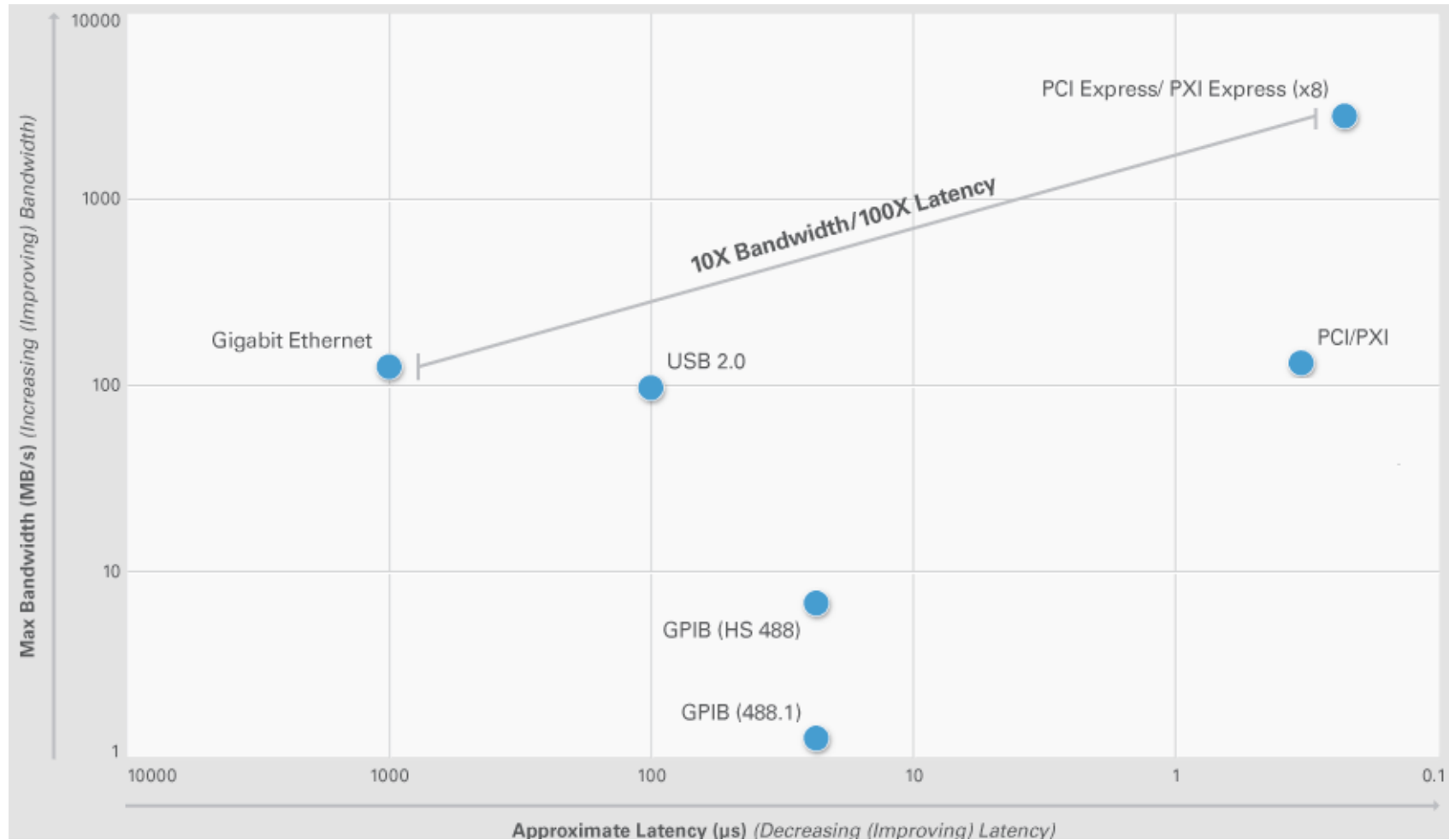
FPGAs



Data Converters



Comparação de barramento



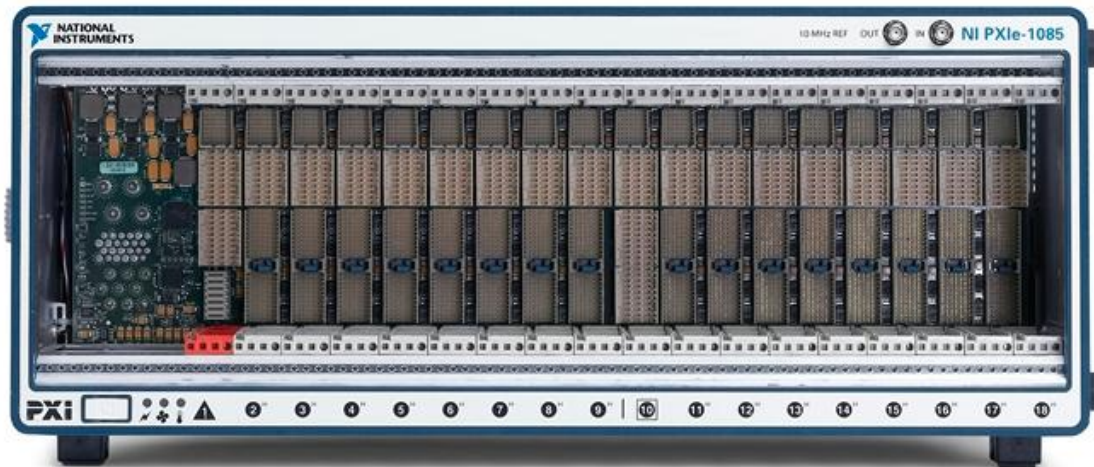
Vários produtos que compõem a plataforma



Mais de 50 opções de chassis e controladoras



Lançamentos de produtos da plataforma PXI



NI PXIe-1085
Chassi Gen 2 com 18
slots inteiro híbridos



NI PXIe-8135
Controladora embarcada Intel
Core i7 Quad-Core



NI PXIe-1066DC
Chassi de alta
disponibilidade



NI PXIe-8115
Controladora embarcada
Intel Core i5



NI RMC-8355
controladora robusta
de montagem em
rack



NI PCIe-
PXIe8381/4
x8 MXI Express
Ger 2

Módulos PXI para barramentos aviônicos

ARINC 429



- 32 canais
- 8 linhas de I/O discretas
- IRIG-B enc/decoder
- Saída variável

MIL-STD-1553



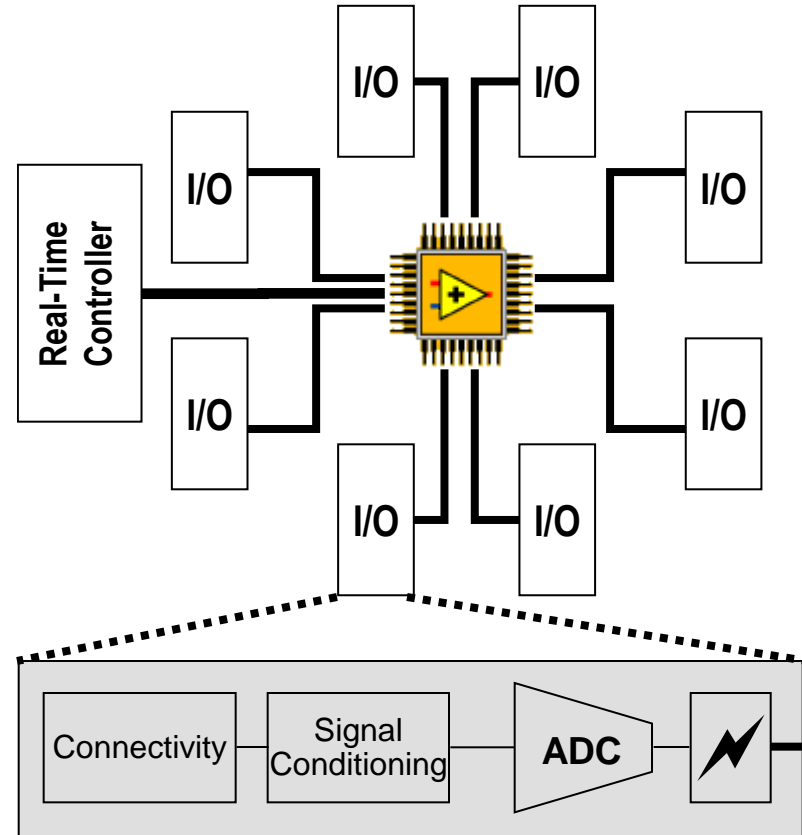
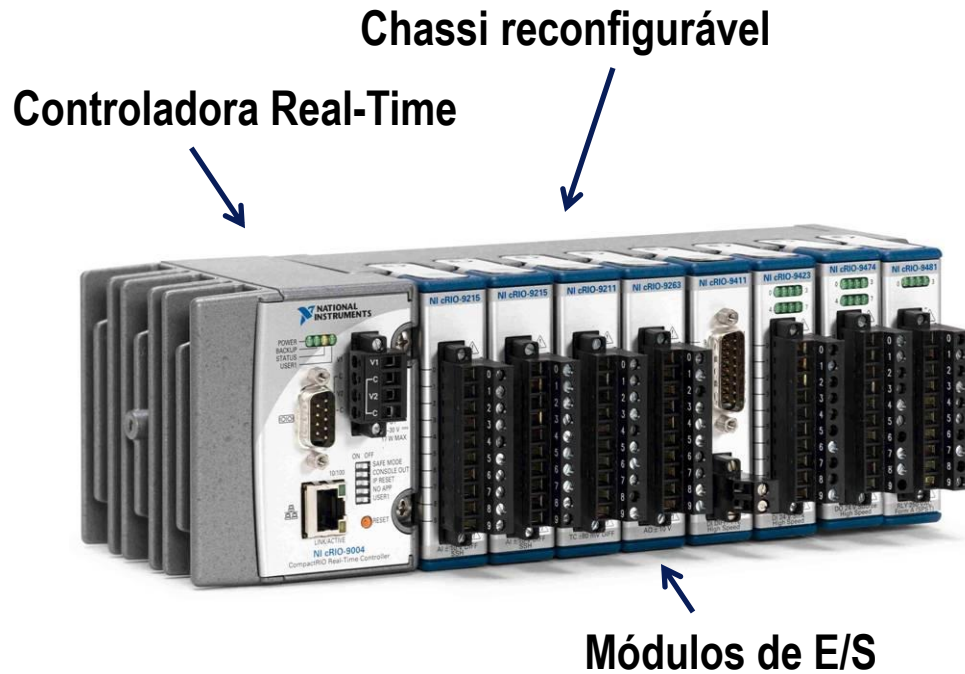
- Injeção de erro
- Trigger Multinível
- IRIG-B enc/decoder
- Múltiplos terminais remotos

AIT AFDX (Arinc 664)



- Processamento onboard
- 128 VLs de Saída
- 512 VLs de Entrada
- A653, UDP, IP

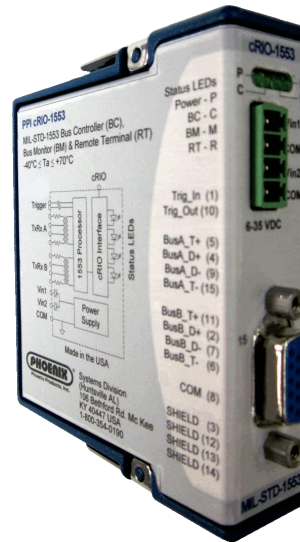
Sistema Embarcado Reconfigurável CompactRIO



Barramentos MIL/AERO para CompactRIO



Arinc 429 - SEA



MIL-STD-1553 - PPI



RS 422/485 - NI

Sistema de Supressão de Incêndio para FedEx com o NI Single-Board RIO

Aplicação: Monitoramento de temperatura e controle de um sistema de supressão.

Desafio: Prototipar e implementar uma solução confiável com ótimo custo benefício para o sistema de supressão de incêndio do compartimento principal dos cargueiros da FedEx em um tempo de desenvolvimento muito curto

Produtos: NI CompactRIO; LabVIEW; LabVIEW Real-Time, LabVIEW FPGA, e LabVIEW Touch Panel modules; e NI Single-Board RIO

Benefícios: Prototipagem rápida com CompactRIO e LabVIEW, e rápida implementação com o NI Single-Board RIO.

“Nós conseguimos iniciar com o LabVIEW e o CompactRIO para prototipagem e rapidamente migrar o código para o novo NI Single-Board RIO para a implementação –
tudo em menos de um ano.”

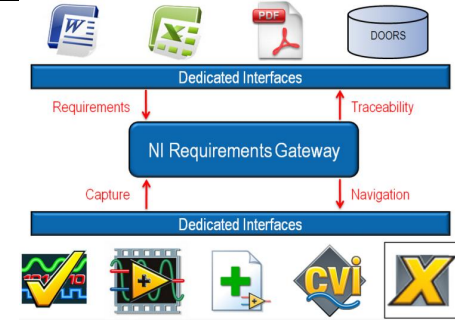
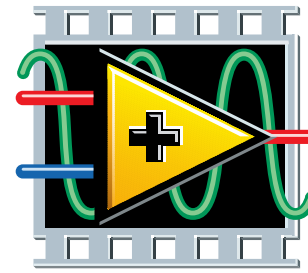
– Jeremy Snow, Ventura Aerospace

[FedEx Express Fire Suppression System with NI Single-Board RIO](#)



Desafios e Soluções

- Grande complexidade
- Ciclo de vida longo
- Robustez e Confiabilidade de Hardware
- Uso de arquiteturas inadequadas de Software



- Ferramentas para Abstrair complexidade
- Plataformas COTS
- Plataformas certificadas
- Uso de arquiteturas padrão e consolidadas

