NATIONAL INSTRUMENTS™

Graphical System Design: Como otimizar suas aplicações de medição, monitoramento, teste e controle embarcado

NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW™

Alisson Kokot

Engenheiro de vendas da National Instuments

Anderson Takemoto

Engenheiro de aplicação da National Instuments

Agenda

14:00 - 14:45	**National Instruments - Graphical System Design** • Como projetar sistemas em menos tempo: Graphical System Design • Programação Gráfica x Programação Textual • Aprenda a programar em LabVIEW: Primeiros passos
14:45 - 15:30	**Tecnologias para medição, monitoramento e teste** • Como aumentar a confiabilidade da sua aplicação e reduzir o custo de desenvolvimento dos projetos de medição, monitoramento e teste. • Laboratório de instrumentação em apenas um equipamento
15:30 - 15:50	**Coffe Break**
15:50 - 17:00	**Soluções complementares da NI para otimizar o sistema** • FPGA: revolução na automação de sistemas industriais • Como otimizar ao máximo o seu sistema de medição e automação

Agenda

National Instruments - Graphical System Design

- Como projetar sistemas em menos tempo: Graphical System Design
- Programação Gráfica x Programação Textual
- Aprenda a programar em LabVIEW: Primeiros passos

Tecnologias para medição, monitoramento e teste

- Como aumentar a confiabilidade da sua aplicação e reduzir o custo de desenvolvimento dos projetos de medição, monitoramento e teste.
- Laboratório de instrumentação em apenas um equipamento

Coffe Break

Soluções complementares da NI para otimizar o sistema

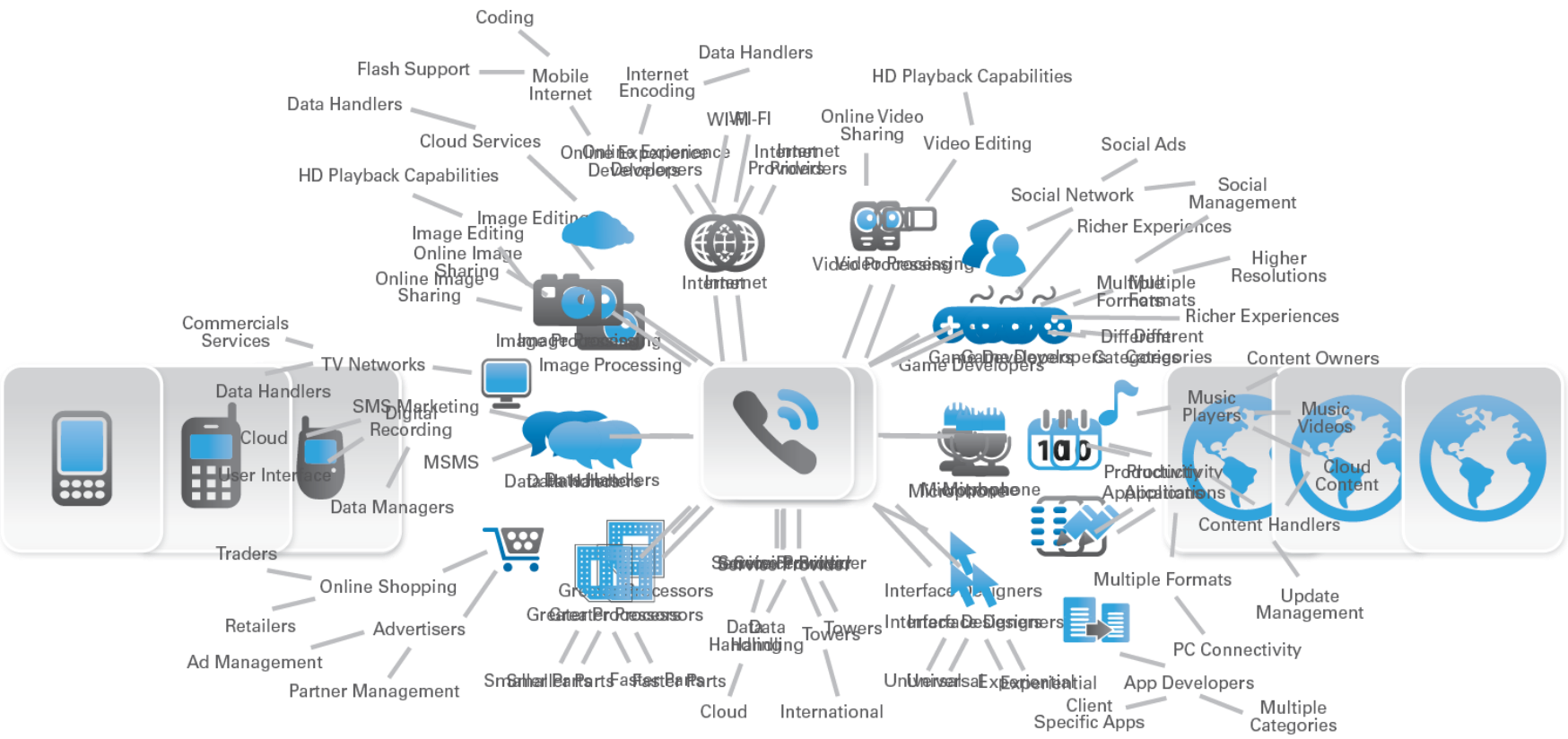
- FPGA: revolução na automação de sistemas industriais
- Como otimizar ao máximo o seu sistema de medição e automação

Devido a complexidade dos projetos atuais, o maior desafio enfrentado pelos engenheiros e cientistas é o tempo

> Tempo é o maior capital que o ser humano de fato possui, e a única coisa que ele não pode se dar ao luxo de perder.

Thomas Edison

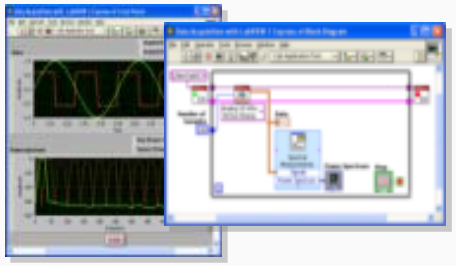
Cada vez mais são desenvolvidos sistemas complexos, necessitando a evolução da tecnologia



O que faz a National Instruments

Hardware modular para: Medição, teste, monitoramento e controle embarcado

Ferramentas para Desenvolvimento de Software



Plataformas Altamente Integradas

Nós equipamos engenheiros e pesquisadores com ferramentas que aceleram a produtividade, inovação e descoberta em aplicações de **Medição e Aquisição de dados**, **Sistemas Supervisórios**, **Testes Automatizados** e **Controle Embarcado.**

National Instruments

Soluções para teste, medição e sistemas embarcados por meio da plataforma Graphical System Design

Faturamento: $1.04B em 2011, $280M no quarto trimestre de 2011

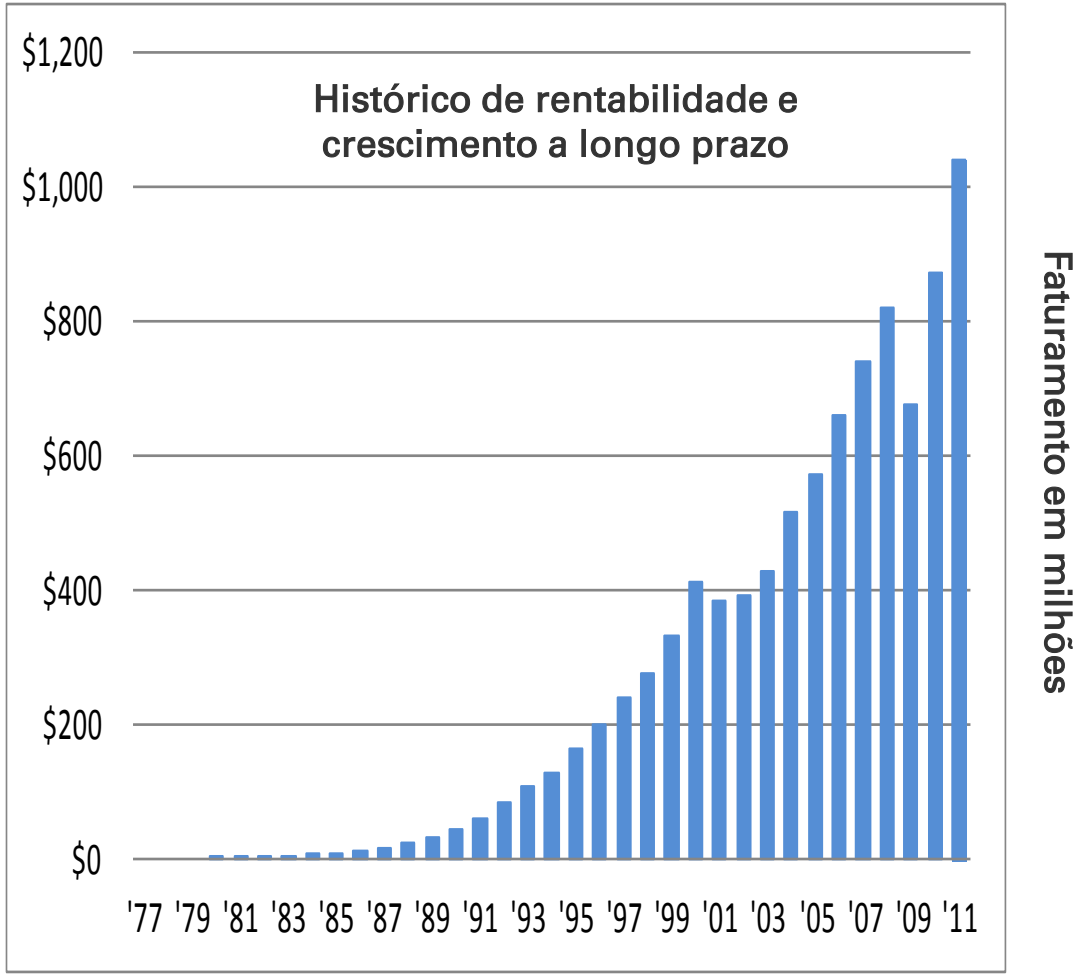
Operações globais: Aproximadamente 6.200 funcionários, operações em mais de 40 países

Ampla base de clientes: Negócios com mais de 30.000 empresas anualmente

Diversidade: Nenhum segmento da indústria representa mais de 15% do faturamento

Cultura : Classificada entre as 25 melhores empresas para se trabalhar no mundo todo pela revista FORTUNE e pelo Great Places to Work Institute

Forte posição de caixa: Caixa e investimentos a curto prazo de $366M em 31 de dezembro de 2011



National Instruments

Locais de atuação da empresa:

- Mais de 6000 funcionários, sendo 2000 Engenheiros, Técnicos e Cientistas.
- Engenheiros de sistemas para auxílio em projetos mais complexos
- Suporte técnico local ao redor do mundo (operação direta em mais de 40 países)
- Mais de 1.000 produtos e 800 membros do Programa de Integradores

Diversas aplicações em vários segmentos de mercado

Teste de equipamentos

Teste de semicondutores

Dispositivos médicos

Óleo e Gás

Grandes aplicações físicas

Aeronáutica e Defesa

Teste de consumo de produtos eletroeletrônicos

Acadêmico

Energia

Automotivo e Transportes em geral (ex: metrô)

RF

Têxtil e alimentício

Faça como estas empresas, mais de 30.000 clientes

Porque escolher a National Instruments?

Construa sistemas melhores em menos tempo

Melhor integração

Menor custo

Melhor desempenho

Evolução das ferramentas de instrumentação

Tubo de vácuo

General Radio

Transistor

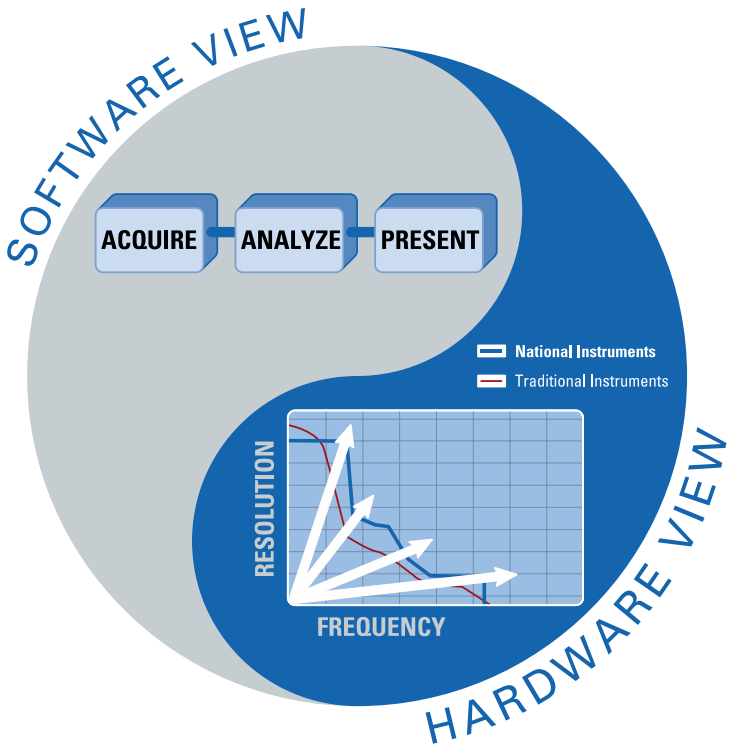
Hewlett Packard

Software

National Instruments

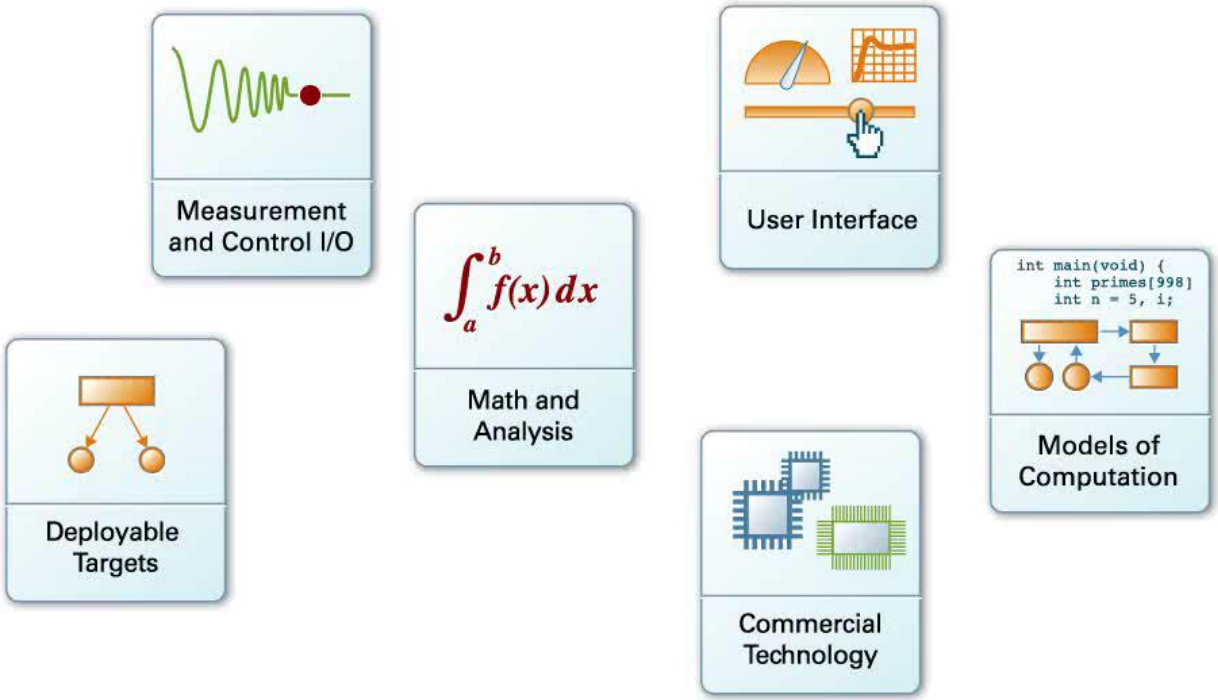
1920 — 1965 — Atualmente

Instrumentação Virtual



O software é o instrumento

Integração de elementos



Instrumentação Virtual:
O futuro, agora presente!

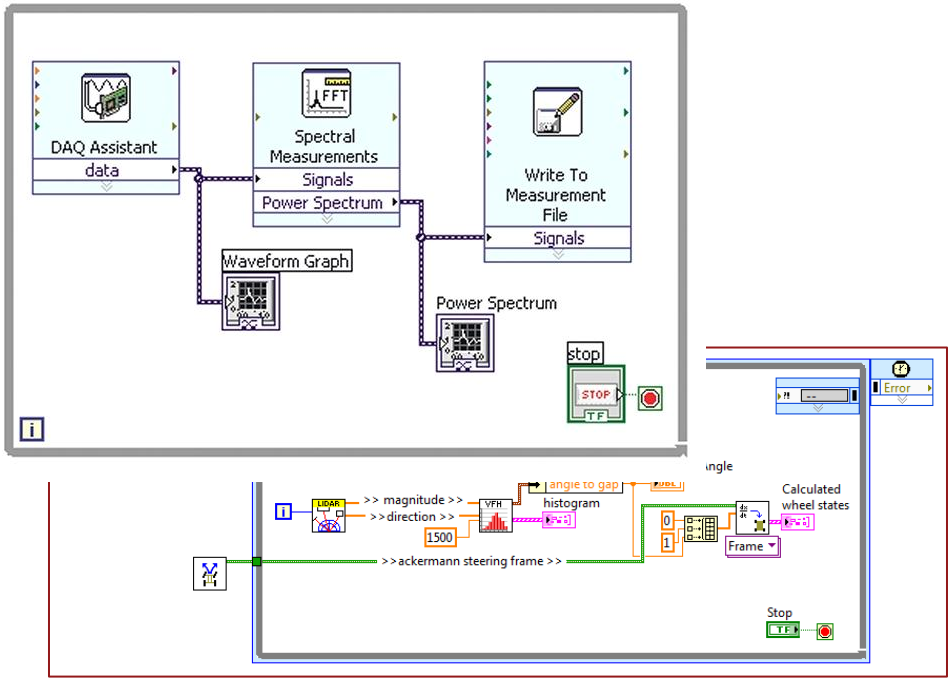
iPhone

"De repente, a interface não é mais fixa e rígida, ela flui e é moldável. O software substitui o hardware."

Revista Time sobre o iPhone da Apple

Instrumentação Virtual

O software é o instrumento



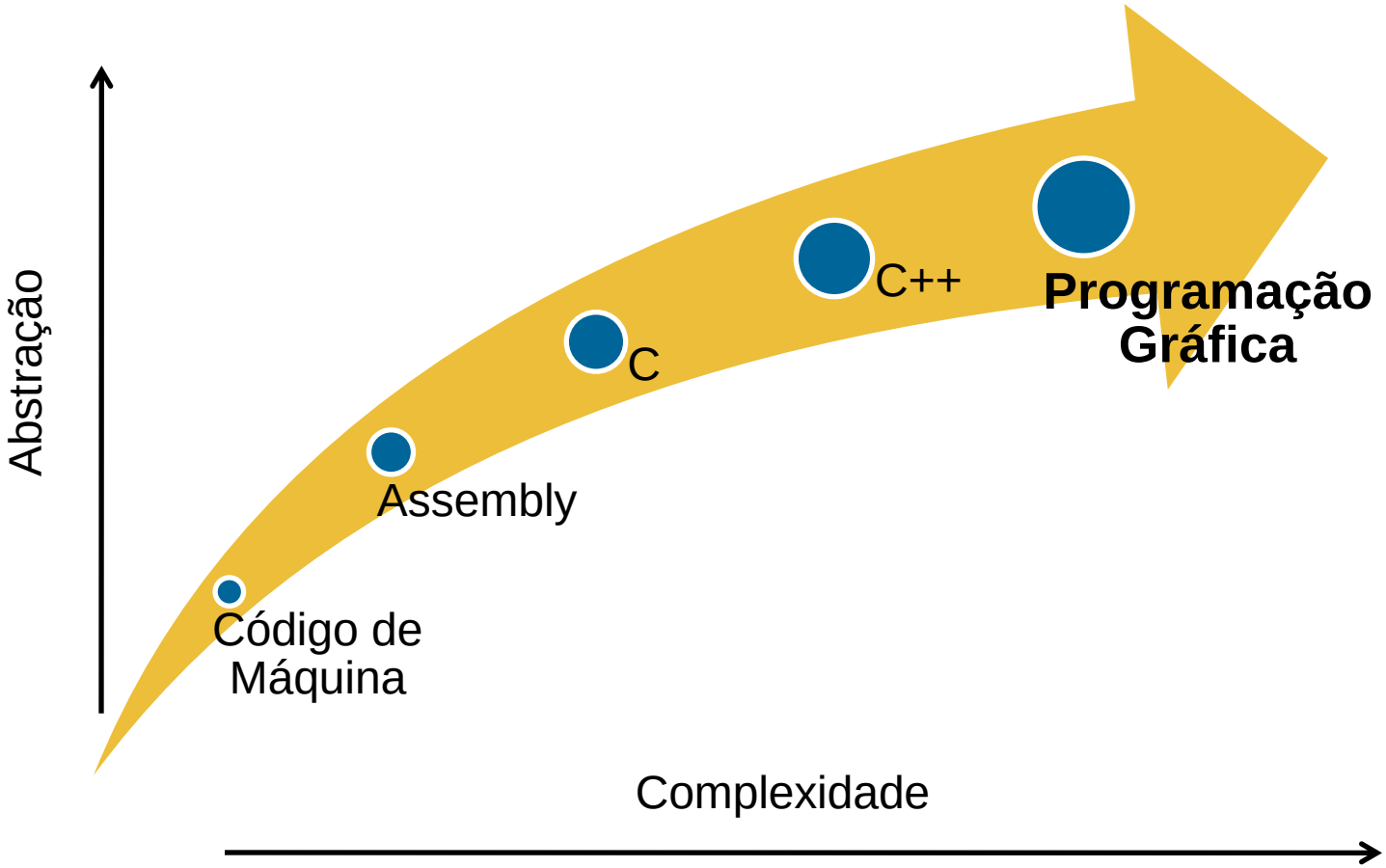
PC-Based DAQ

Modular Instruments

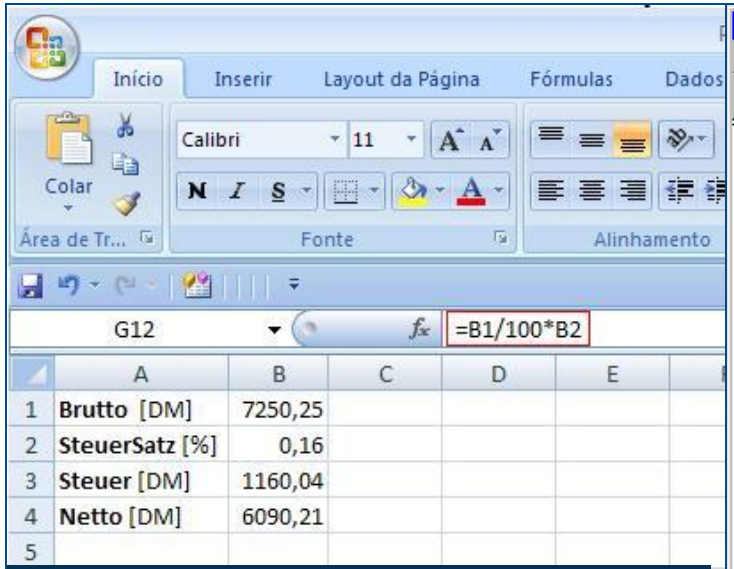
E ainda é possível desenvolver por meio da plataforma:

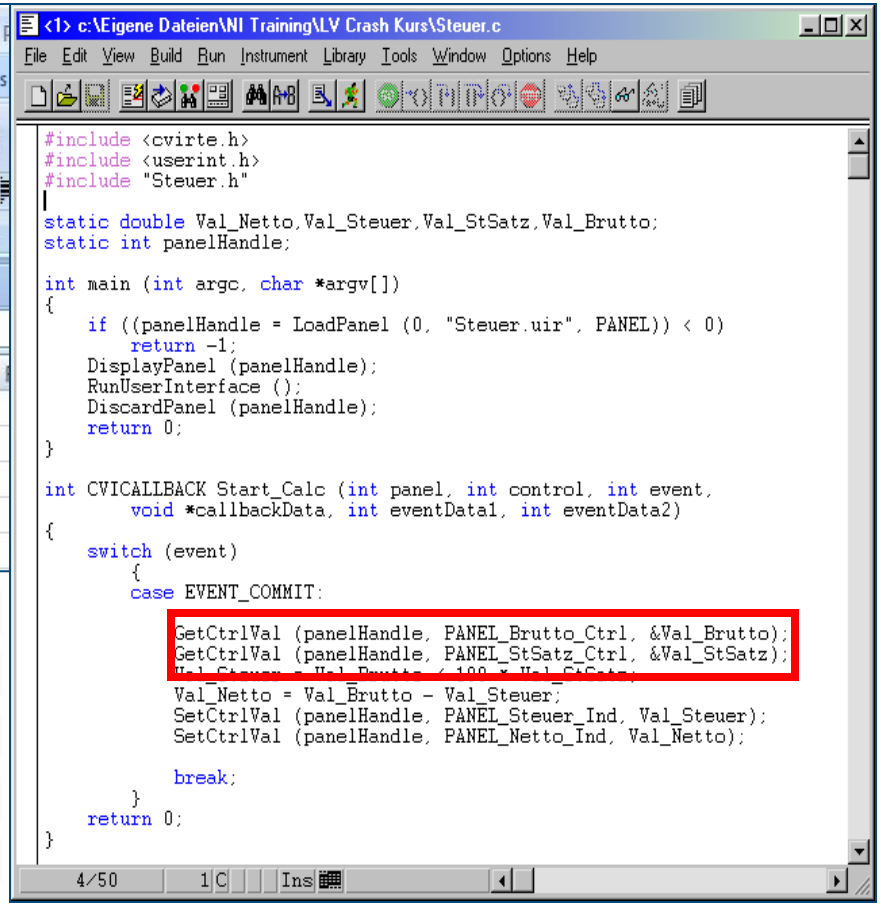
Graphical System Design

Produtividade através do Graphical System Design



Vantagens da Programação Gráfica





- Não precisa aprender a sintaxe de cada linguagem
- Não precisa declarar variáveis
- Rápido aprendizado
- Desenvolvimento rápido
- Entre outros motivos

Graphical System Design

Uma abordagem baseada em plataforma

Medição e Teste

Monitoração

Sistema embarcado

Controle

Física cibernética

NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW™

Desktops e aquisição de dados baseada em PC

PXI e instrumentos modulares

RIO e projetos customizados

GPIB IEEE-488

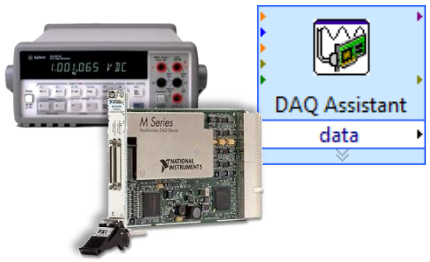
ETHERNET

HI-SPEED CERTIFIED USB

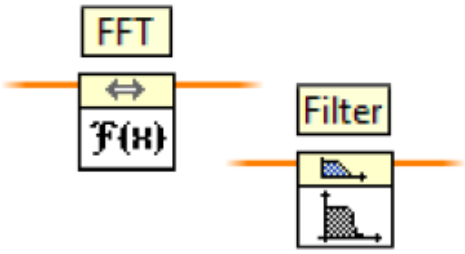
Conectividade com instrumentos de terceiros

NATIONAL INSTRUMENTS

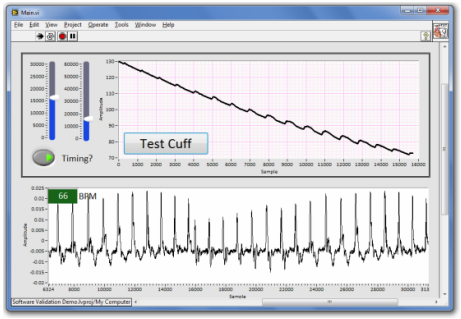
LabVIEW™



APIs de hardware

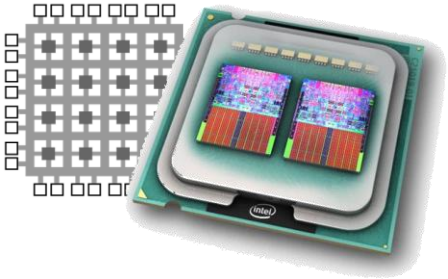


Bibliotecas inclusas

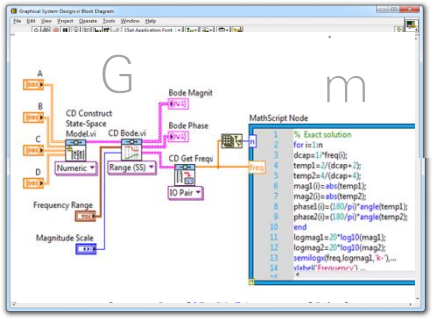


UI personalizáveis

Targets para implementação



Abstração de tecnologia



Programação Gráfica e intuitiva

Um ambiente gráfico de desenvolvimento de alta produtividade para engenheiros e cientistas

LabVIEW: Praticidade desde a medição até a apresentação dos dados

O LabVIEW possui mais de 500 funções integradas, para processamento de sinais, análise e cálculo:

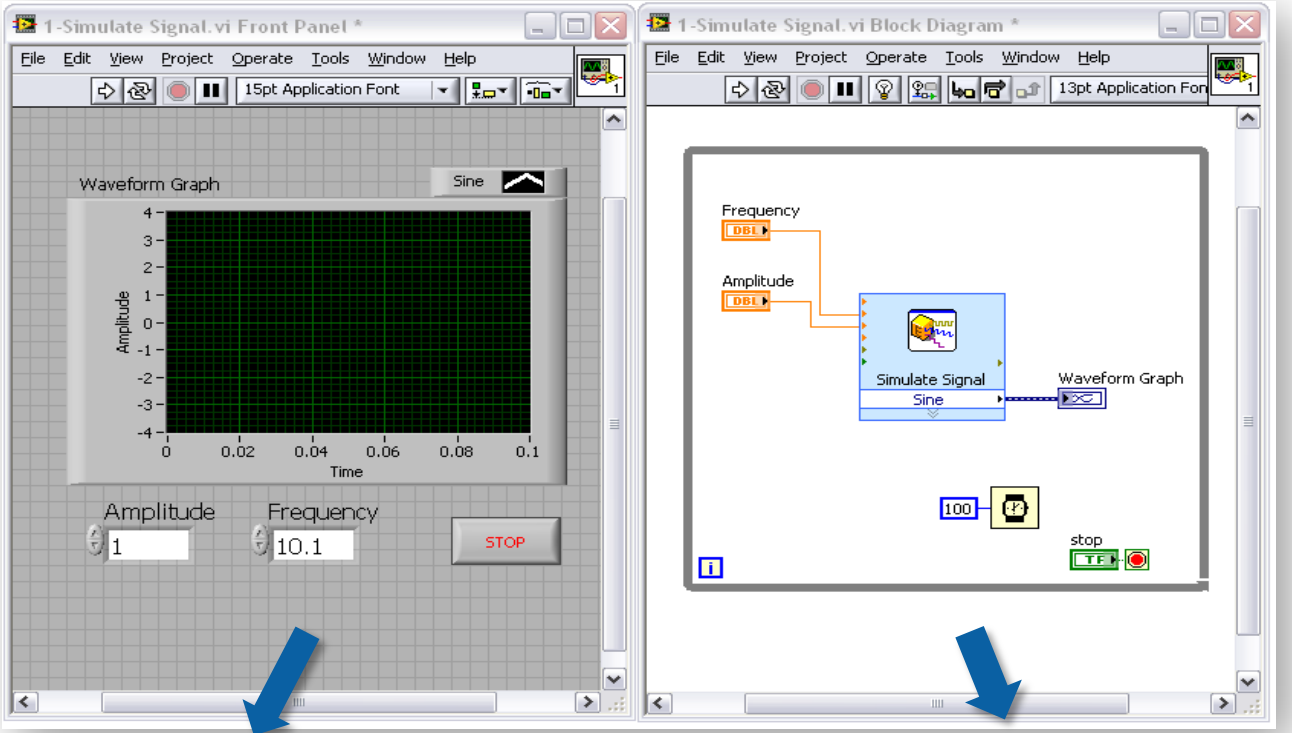
O LabVIEW facilmente conecta-se a dispositivos de E/S

- Mais de 6000 drivers de instrumentos de mais de 250 fornecedores
- Dispositivos PCI, PCIe, PXI, USB, Ethernet, serial, GPIB, e CAN
- Dispositivos de aquisição de dados de DC até a faixa de GHz
- Estágios de controle de movimento
- Câmeras
- Centenas de CLPs

LabVIEW, primeiros passos

Ambiente do LabVIEW

"VI" = Programa ou função



"Painel Frontal" = Interface com o usuário

"Diagrama de blocos" = Código

Interface Gráfica: Controles e Indicadores

- Knobs
- Gráficos
- Botões
- Display Digital
- Barras
- Termômetros
- Personalize e crie facilmente a sua própria Interface de Usuário

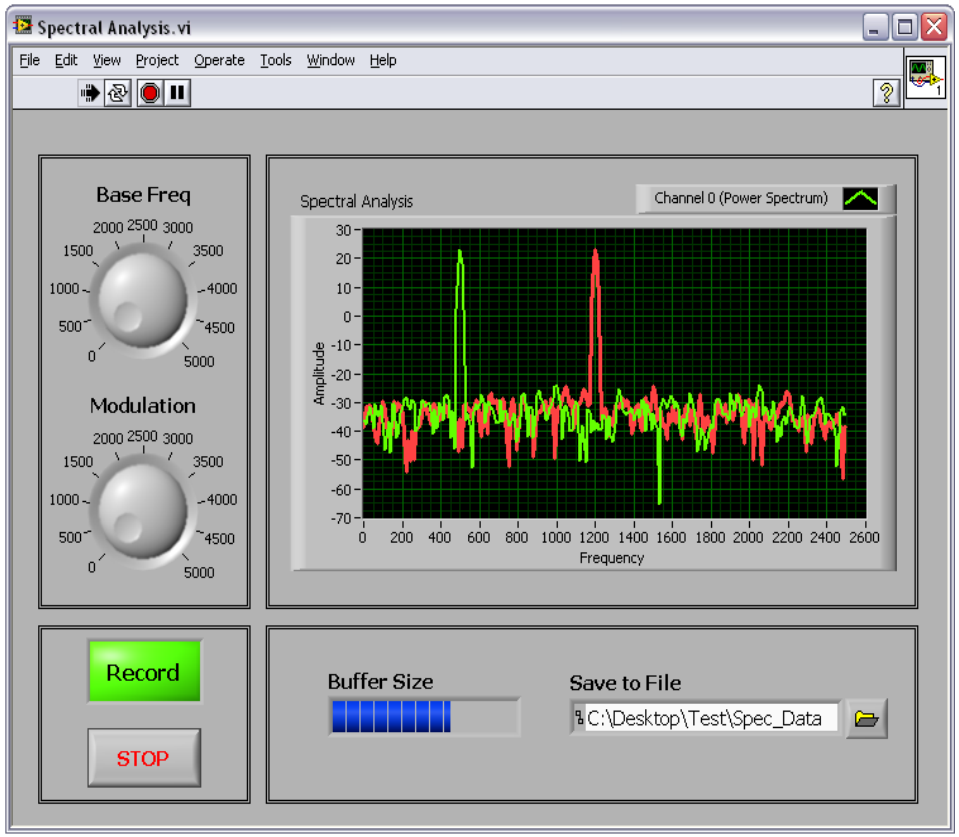
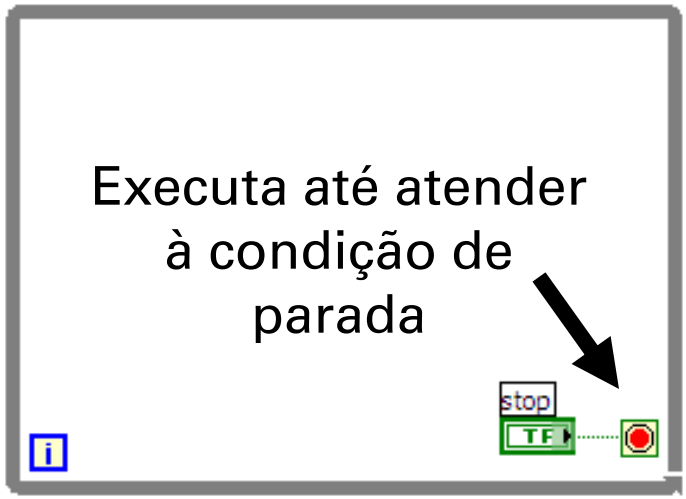


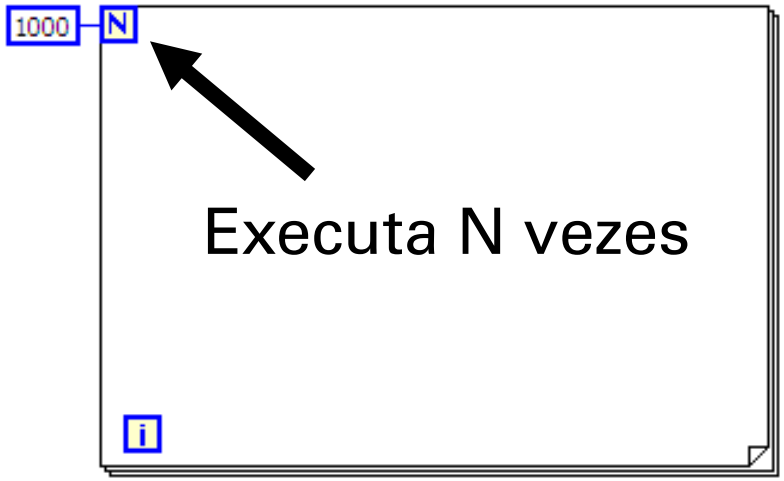
Diagrama de blocos

Estruturas de controle de execução

Loop While



Loop For

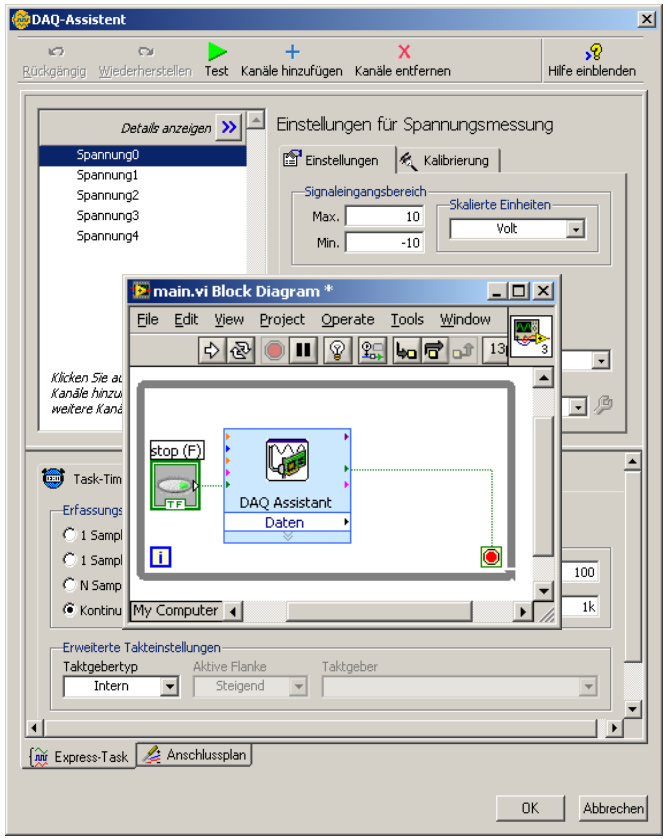


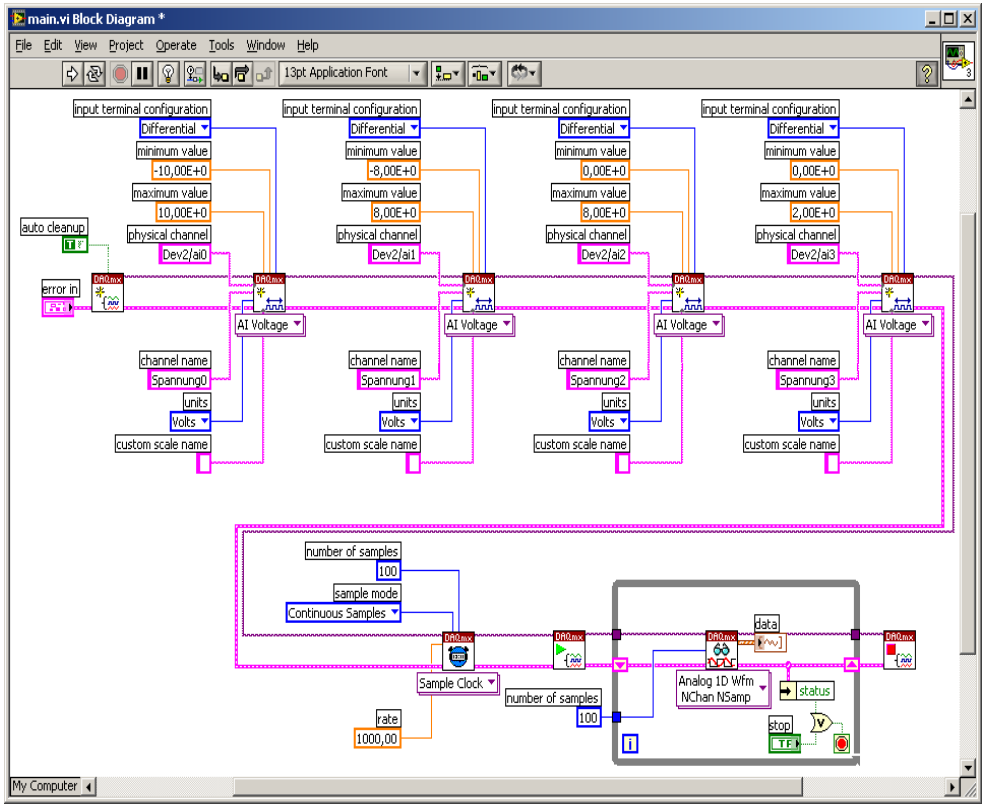
Possibilita a execução do código continuamente

Diagrama de blocos

Express VIs – Aumente a produtividade

Configure rapidamente um express VI, e reduza o tempo de desenvlvimento do código (ao utilizar um express VI, não é necessário programar, apenas configurar)





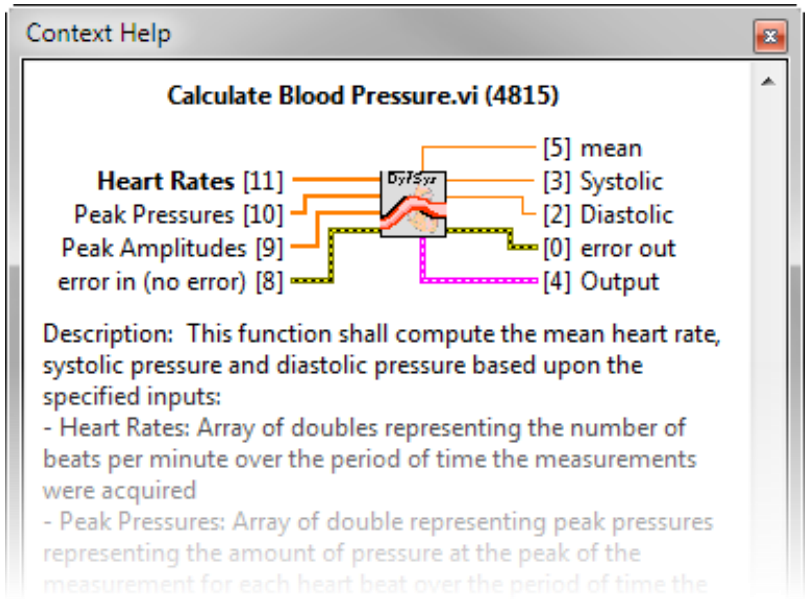
Express VI (DAQ Assistant)
Necessário apenas configurar a função

Programação Gráfica equivalente ao Express VI (DAQ Assistant)

NATIONAL INSTRUMENTS

Entendendo o comportamento da função

Funções em LabVIEW são chamadas de 'subVIs'

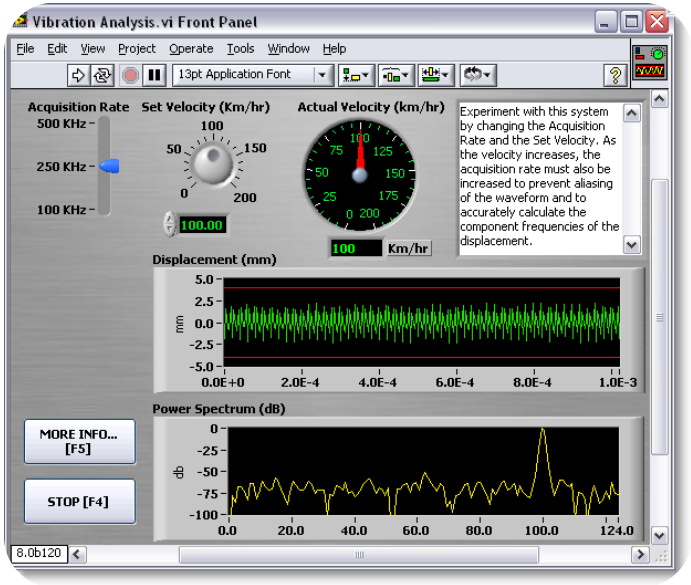


Pontos importantes

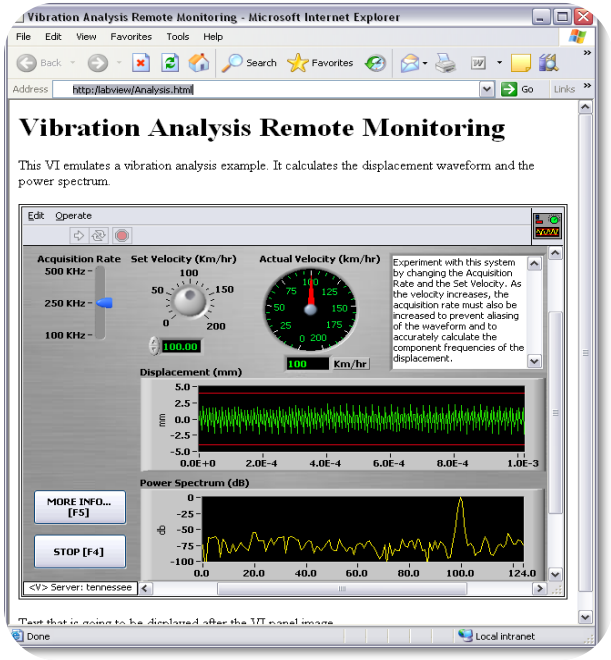
- O LabVIEW possui um Context Help que explica o que faz cada função
- O código só será compilado se as entradas estiverem conectadas. As entradas obrigatórias estão em **negrito**
- As subVIs não serão executadas até que os dados cheguem no terminal de entrada
- Após a conclusão, os terminais de saída retornarão valores e o fluxo de dados continuará

Possibilidade controlar a interface de usuário remotamente

- Controle VIs através de um Navegador Web padrão
- Fácil Configuração



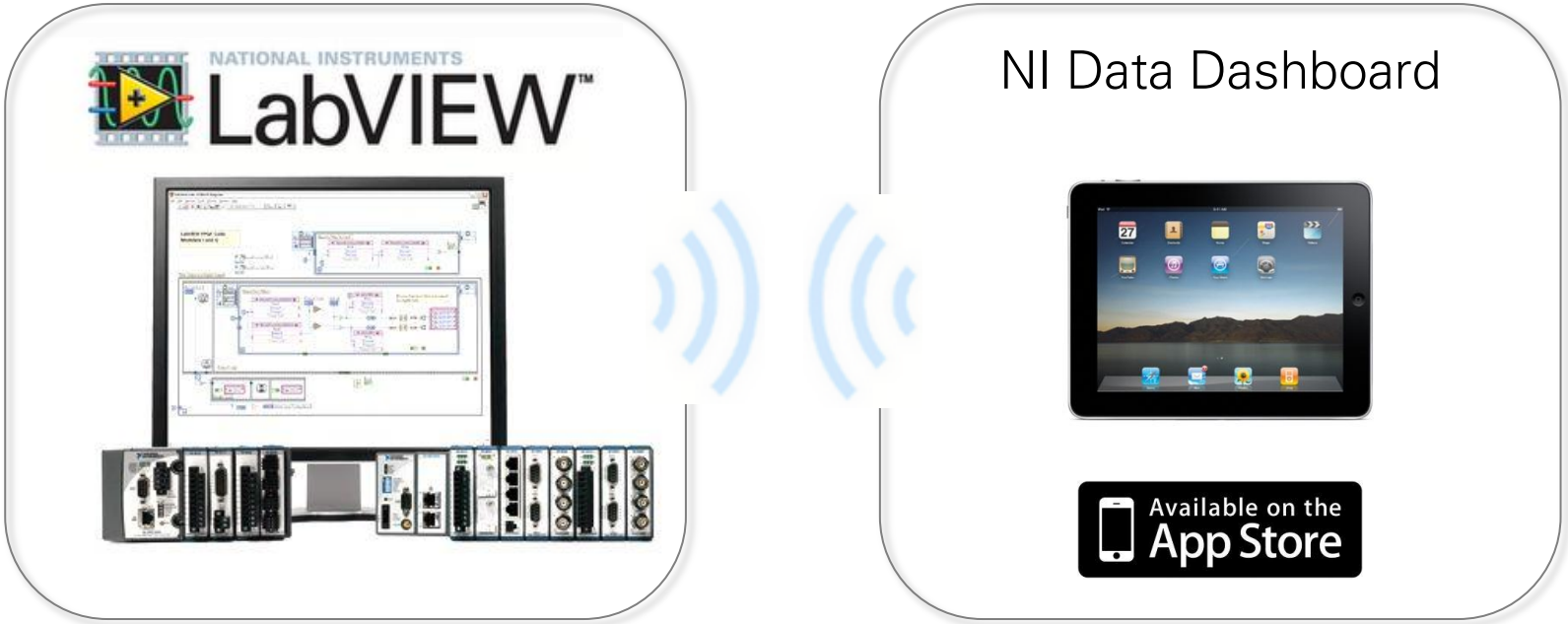
Internet



Ambiente LabVIEW

Navegador Web

Aplicações móveis para controlar e visualizar seus dados



Construa interfaces thin-client altamente customizadas
para aplicações do LabVIEW

Monitore e controle sistemas embarcados a partir de um iPad

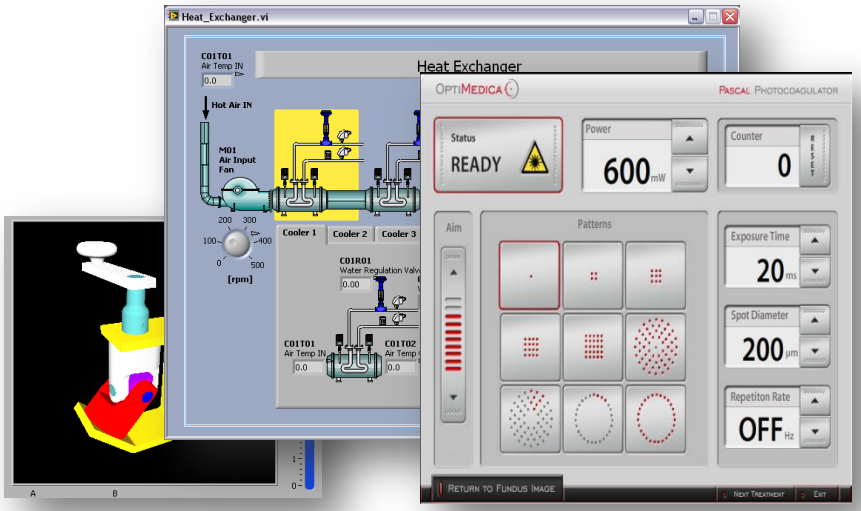
Visualização de dados e comunicação

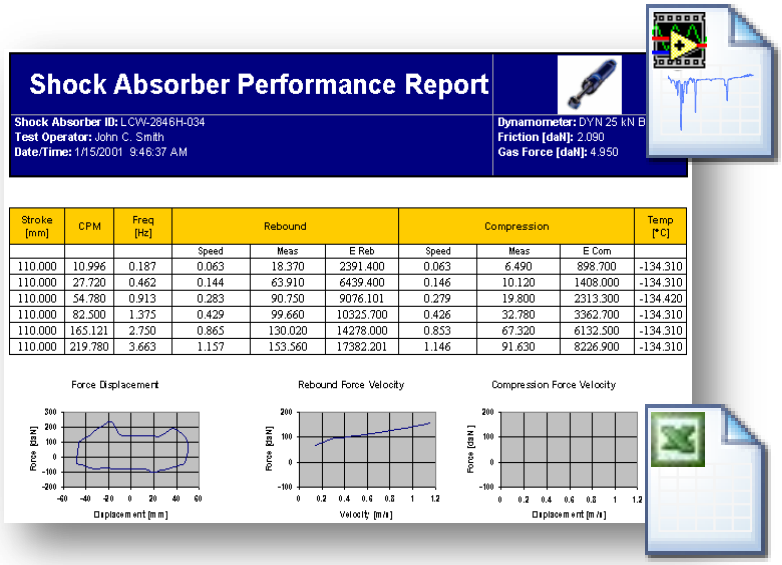
Visualização

- Objetos de interface de usuário integrados
- Possibilidade de traçar um gráfico
- Controle remoto de aplicação

Relatório e armazenamento de dados

- Funcionalidade de Escrita/Leitura em arquivo
- Relatórios HTML para a Web
- Relatórios em Microsoft Word and Excel
- Toolkit para geração de relatório em .PDF



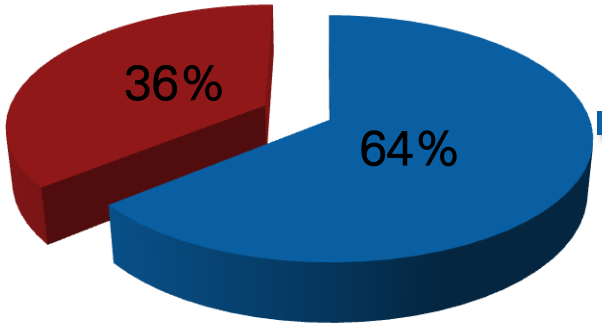


ni.com/dataplugins

LabVIEW - Demo

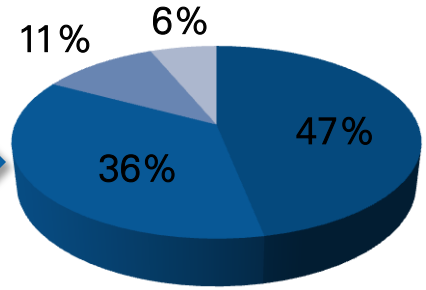
Por que o software e a integração com hardware é importante?

Pesquisa de análise do custo de um sistema de teste



- Custo com desenvolvimento do sistema (Custo não visível)
- Custo com Hardware e Software (Custo visível)

Custo com desenvolvimento do sistema de teste



- Desenvolvimento do Software
- Setup do sistema
- Especificação do sistema
- Calibração do sistema de teste

Fonte: National Instruments Survey of Data Acquisition Customers and Prospects 2005

Agenda

National Instruments - Graphical System Design

- Como projetar sistemas em menos tempo: Graphical System Design
- Programação Gráfica x Programação Textual
- Aprenda a programar em LabVIEW: Primeiros passos

Tecnologias para medição, monitoramento e teste

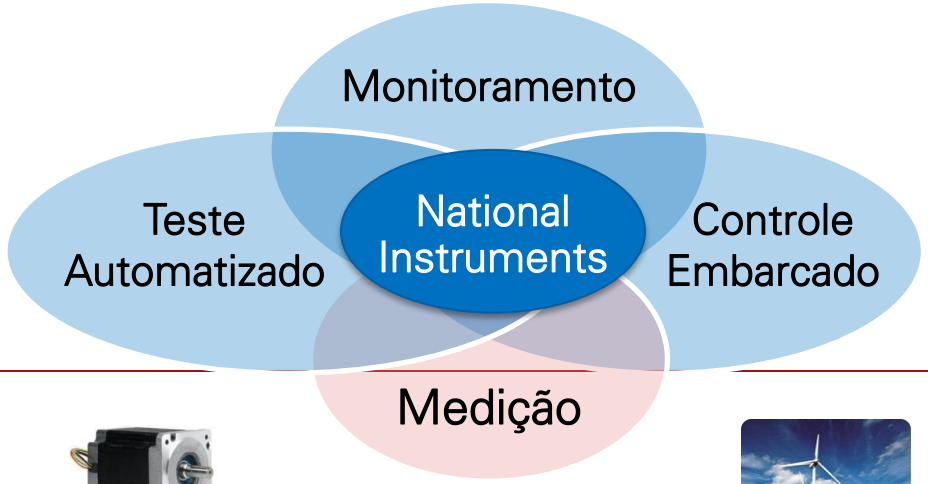
- Como aumentar a confiabilidade da sua aplicação e reduzir o custo de desenvolvimento dos projetos de medição, monitoramento e teste.
- Laboratório de instrumentação em apenas um equipamento

Coffe Break

Soluções complementares da NI para otimizar o sistema

- FPGA: revolução na automação de sistemas industriais
- Como otimizar ao máximo o seu sistema de medição e automação

Medição e aquisição de dados



Aceleração

Posição e deslocamento

Inspeção (imagem)

Humidade e pH

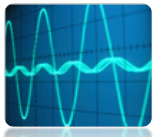
Strain

Temperatura

Tensão e Corrente

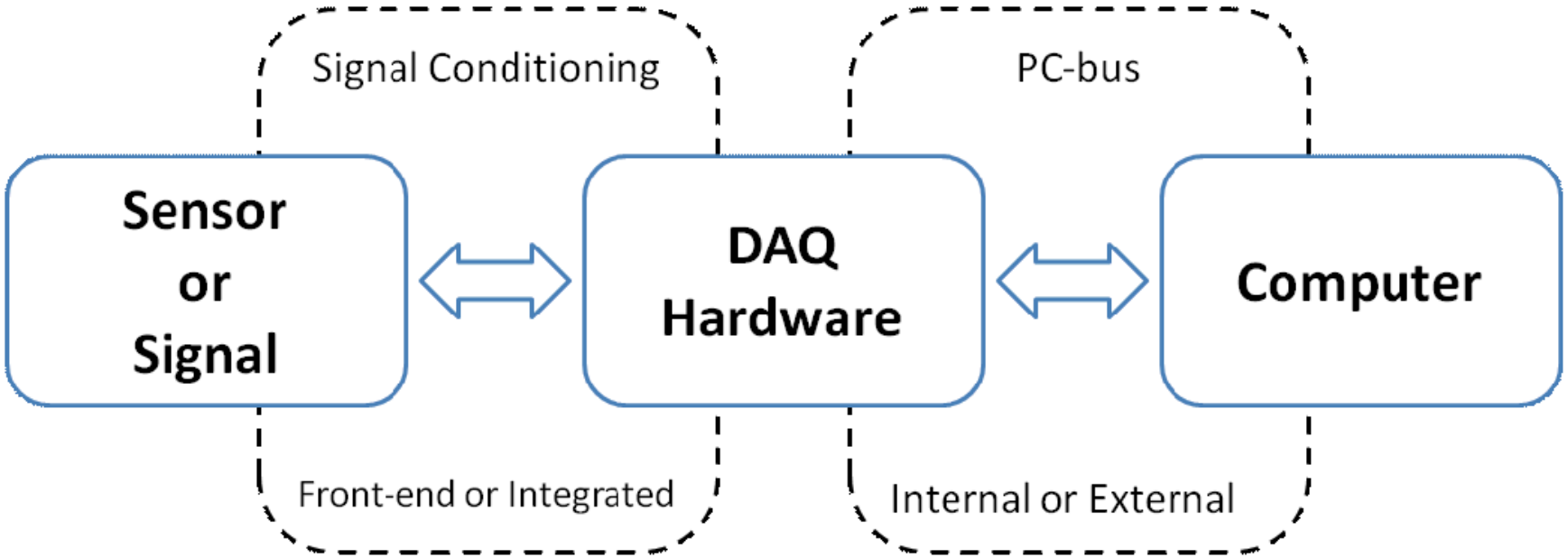
Som e Vibração

Força, Torque e Pressão

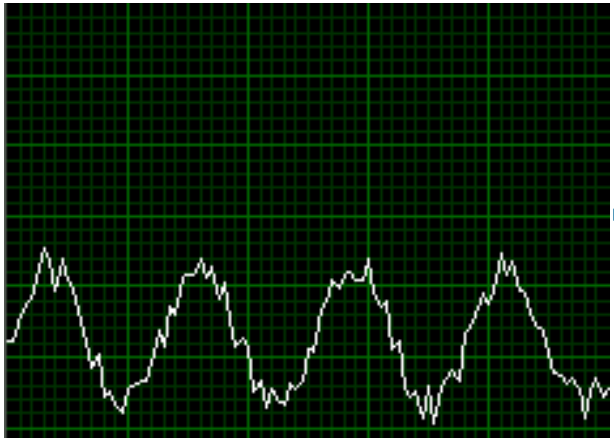


Frequência

Componentes de um sistema de aquisição de dados (DAQ)

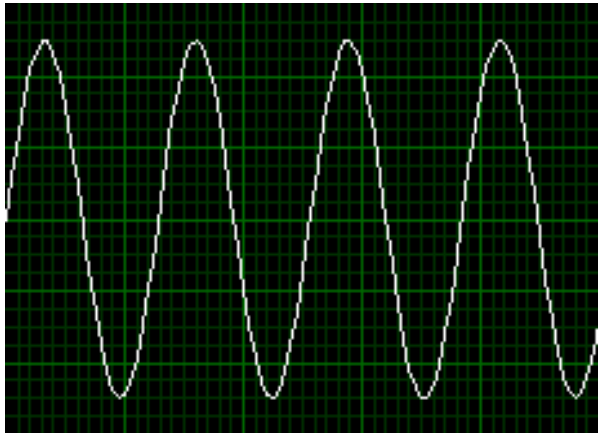


Condicionamento de sinal



Sinal ruidoso e de baixa amplitude

Condicionamento de sinal



Sinal filtrado e amplificado

- O condicionamento de sinal melhora um sinal que é difícil para o seu dispositivo DAQ medir
- O condicionamento de sinal nem sempre é necessário

Dispositivos DAQ da National Instruments

NI CompactDAQ: USB, Wi-Fi e Ethernet

Plataforma PXI: PXI e PXI Express

Sistemas para aquisição de dados

DAQ Portátil: USB, Wi-Fi e Ethernet

DAQ Desktop: PCI e PCI Express

Dispositivos para aquisição de dados

Características principais do NI cDAQ-9188

Suporta mais de 50 módulos de E/S da Série C. Além dos módulos ser facilmente removíveis

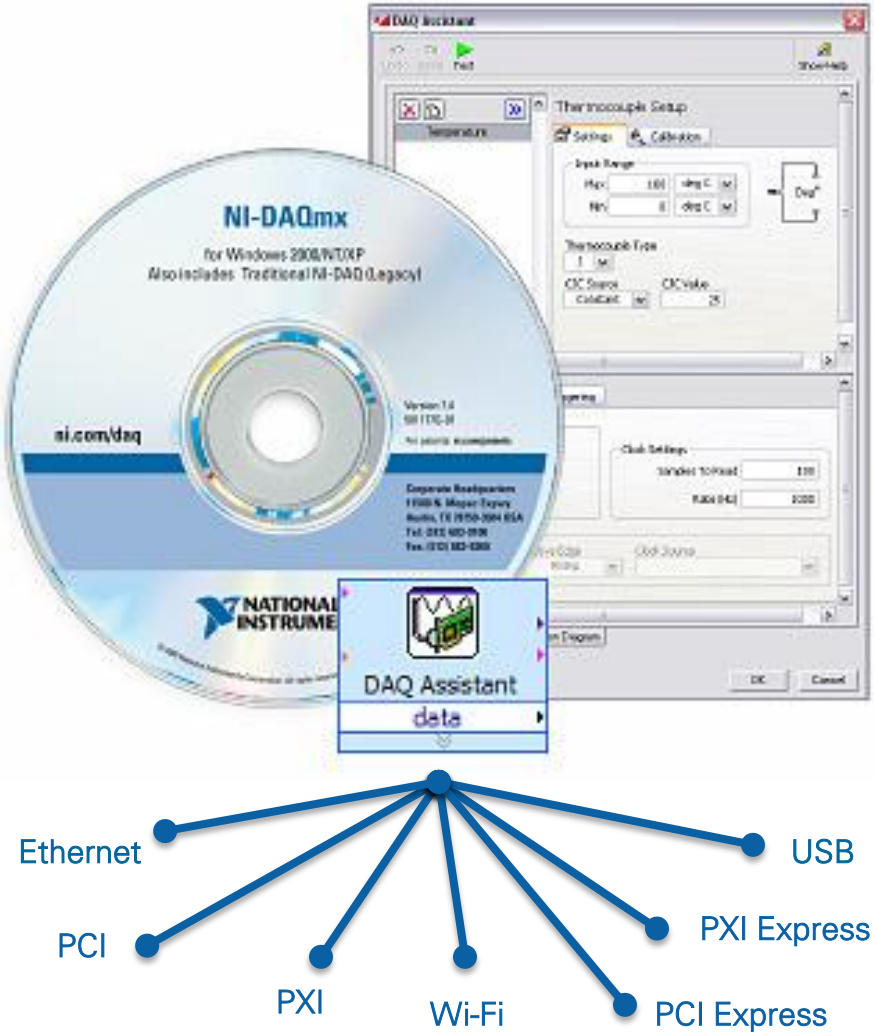
Medição de até 256 canais em um único chassi

Distribuição de sistemas através de Gigabit Ethernet

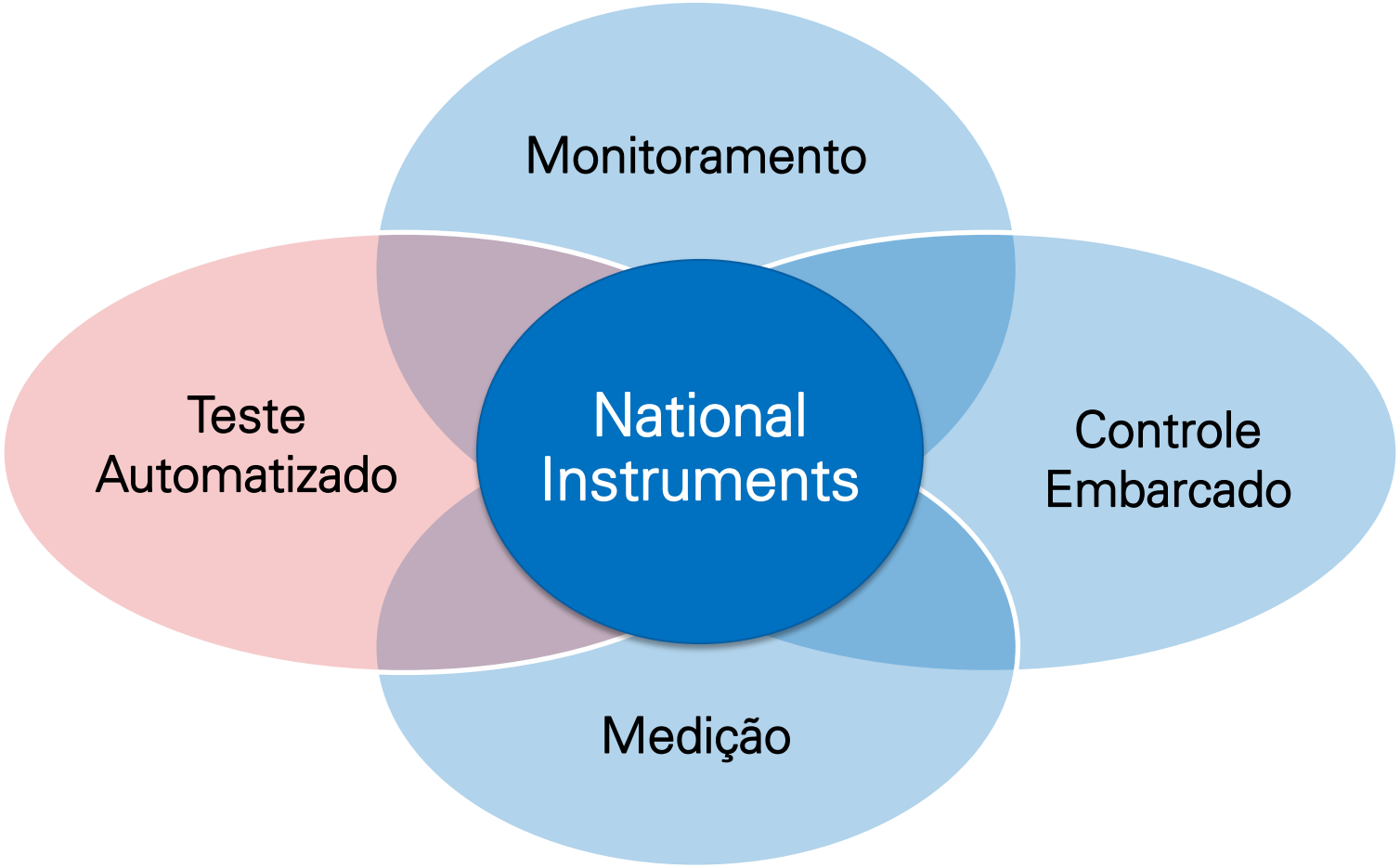
Conectividade direta com o sensor

Condicionamento de sinal integrado

Um único driver para controlar todos dispositivos



Teste Automatizado



O que é PXI?
PCI eXtensios for Instrumentation

Controladora PXI
- CPU embarcada ou remota
- Windows, Real-time ou Linux
- Multicore e FPGA

Chassis
- Alimentação DC ou AC

Principais Especificações
- Barramento PXI/PXI Express
- Modularidade
- Flexibilidade
- Alto Desempenho
- Sincronismo
- Temporização
- Clock de Sistema
- Interface GPIB e MXI -2

Plataforma aberta, mais de 60 fabricantes globais
http://www.pxisa.org

Slots para instrumentos

Redução de Custo e Tamanho com Soluções Baseadas na Instrumentação Modular (PXI)

Solução Tradicional:
$82,972 e 0,1734 m^3

Solução PXI:
$39,545 e 0,019 m^3

Vantagens da Instrumentação Modular

Flexibilidade → Escalabilidade → Funções definidas pelo usuário

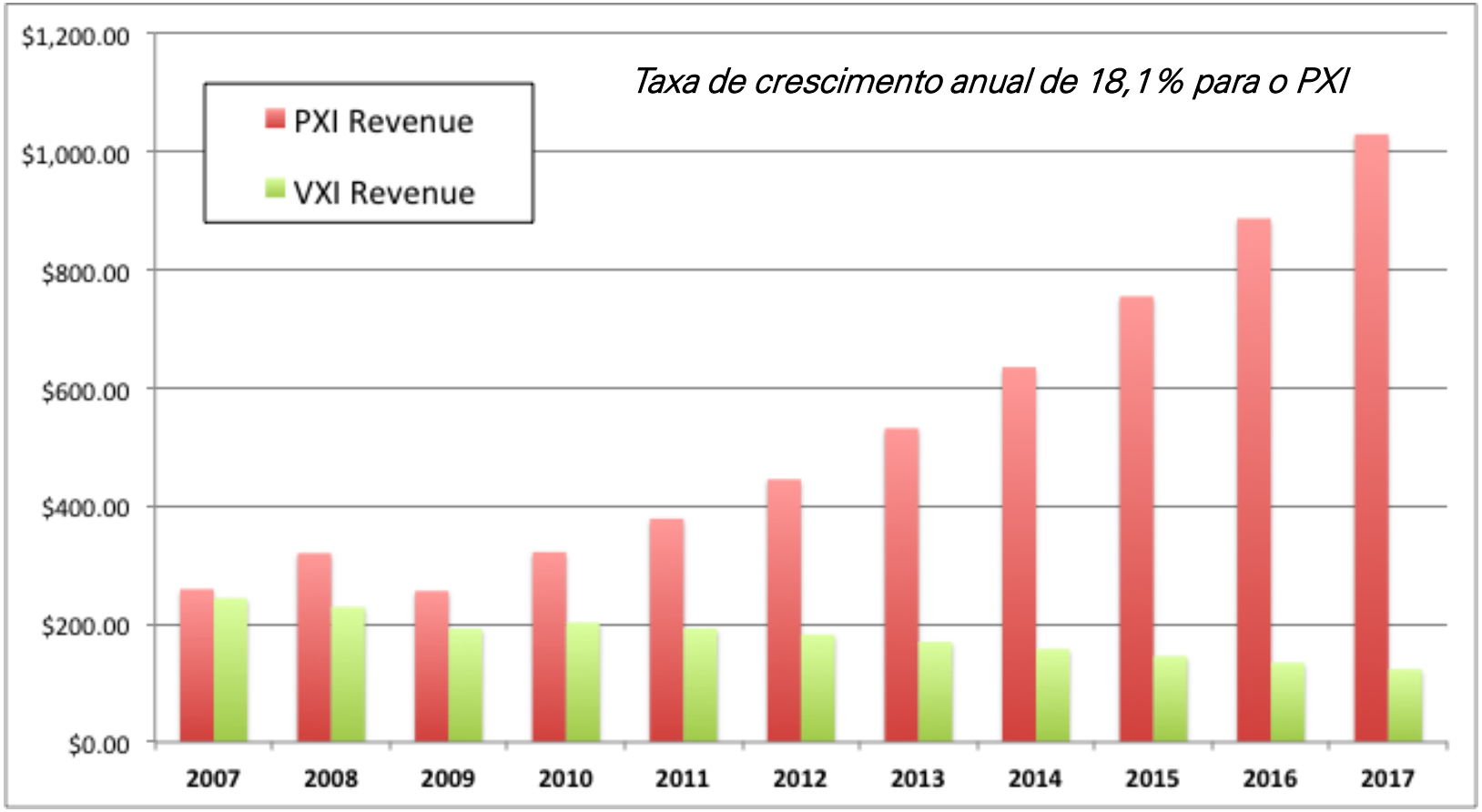
Instrumentos Tradicionais

Instrumento modular

Além das vantagens citadas acima, o PXI da National Instruments traz inúmeras outras vantagens como, por exemplo: **Menor custo**, **Maior desempenho** e **Ocupa menos espaço físico**.

Mais de 450 produtos PXI

Previsão de mercado para Instrumentação Modular com PXI

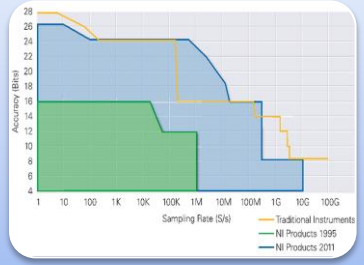


Fonte: Frost & Sullivan preliminary report "High Growth Test & Measurement Market Opportunity: Modular Instruments"

Benefícios da plataforma PXI da National Instruments

Líder contínuo de mercado

- 14 anos na fabricação de produtos PXI
- Membro fundador da PXI/SA: marketing da plataforma e definição da especificação
- Fatia dominante de um mercado de rápido crescimento



Controladora, Chassi e Instrumentos para qualquer aplicação

- Mais de 50 opções disponíveis de controladoras e chassis
- E/S do nível DC até 26.5 GHz
- FlexRIO: FPGAs na plataforma PXI

Plataforma completa de instrumentação virtual

- Suporte aos sistemas operacionais Windows, Real-Time, NI RT Hypervisor e Linux
- Pacote de software para desenvolvimento . Por exemplo: Developer Suite para teste automatizado: NI LabVIEW, TestStand e VeriStand
- Suporte e serviço global

Demo: PXI Modular Instruments + LabVIEW

A Process Automation cria uma sistema de teste HIL para um sistema de controle de parada de aviões usando o NI VeriStand

"Para criar um sistema de teste hardware-in-the-loop (HIL) ecônomico usamos o NI VeriStand e o módulo LabVIEW Real-Time com o hardware NI PXI. Já o sistema de controle usamos o NI LabVIEW e CompactRIO"

Teste em campo (por dia)	$50k
Programa de validação anterior (20 dias)	$1,000k
Plano de validação atual com testes HIL (10 dias)	$500k
Custo do sistema de teste HIL	$50k
Total economizado usando testes HIL com testes em campo	**$450k**

"As capacidades prontas para uso do NI VeriStand tornaram fácil para nós desenvolver uma sistema de teste HIL **reduzindo nosso custo total em testes**"

Agenda

National Instruments - Graphical System Design

- Como projetar sistemas em menos tempo: Graphical System Design
- Programação Gráfica x Programação Textual
- Aprenda a programar em LabVIEW: Primeiros passos

Tecnologias para medição, monitoramento e teste

- Como aumentar a confiabilidade da sua aplicação e reduzir o custo de desenvolvimento dos projetos de medição, monitoramento e teste.
- Laboratório de instrumentação em apenas um equipamento

Coffe Break

Soluções complementares da NI para otimizar o sistema

- FPGA: revolução na automação de sistemas industriais
- Como otimizar ao máximo o seu sistema de medição e automação

Coffee Break

Agenda

National Instruments - Graphical System Design

- Como projetar sistemas em menos tempo: Graphical System Design
- Programação Gráfica x Programação Textual
- Aprenda a programar em LabVIEW: Primeiros passos

Tecnologias para medição, monitoramento e teste

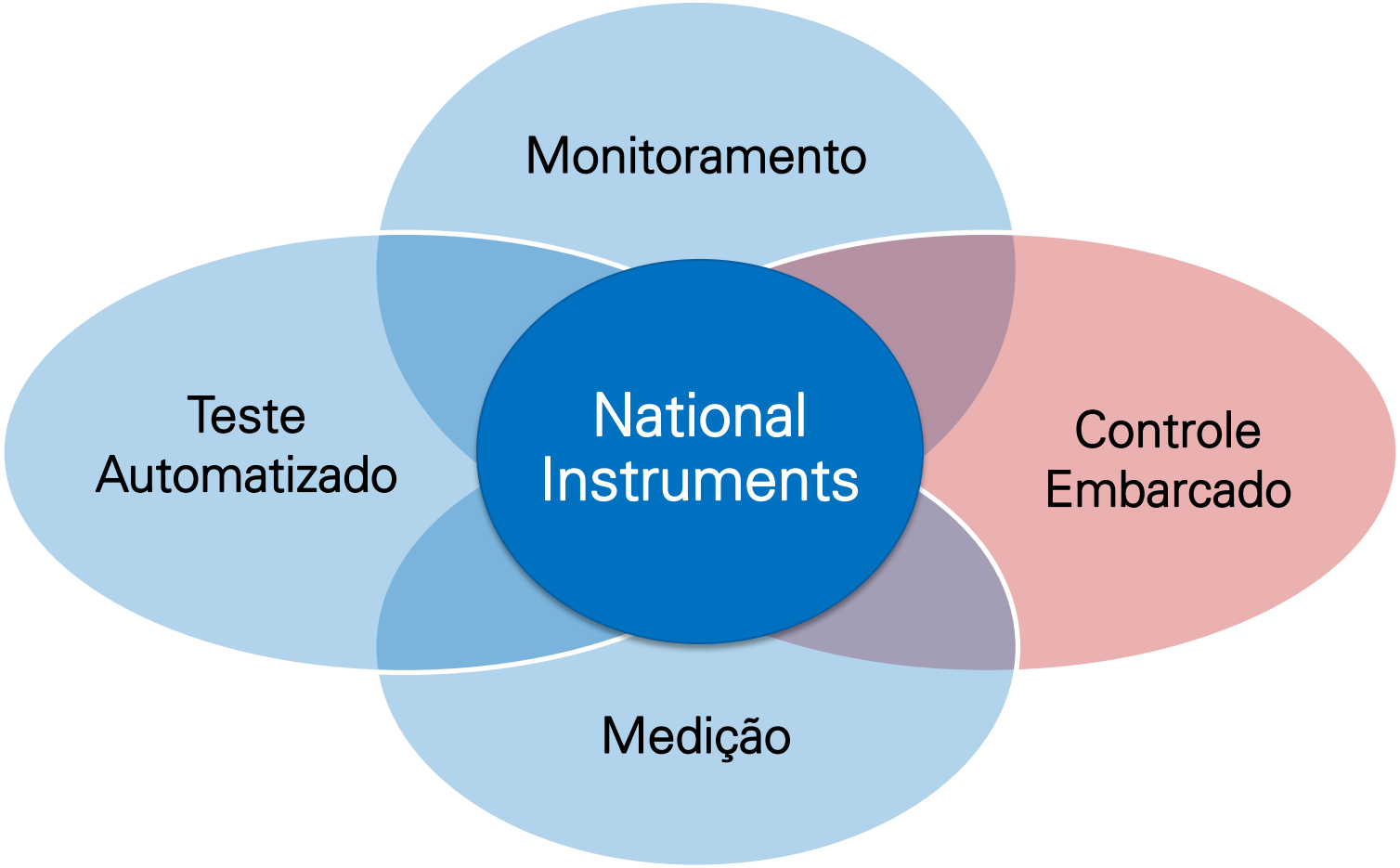
- Como aumentar a confiabilidade da sua aplicação e reduzir o custo de desenvolvimento dos projetos de medição, monitoramento e teste.
- Laboratório de instrumentação em apenas um equipamento

Coffe Break

Soluções complementares da NI para otimizar o sistema

- FPGA: revolução na automação de sistemas industriais
- Como otimizar ao máximo o seu sistema de medição e automação

National Instruments: Controle embarcado



Aplicações críticas a considerar

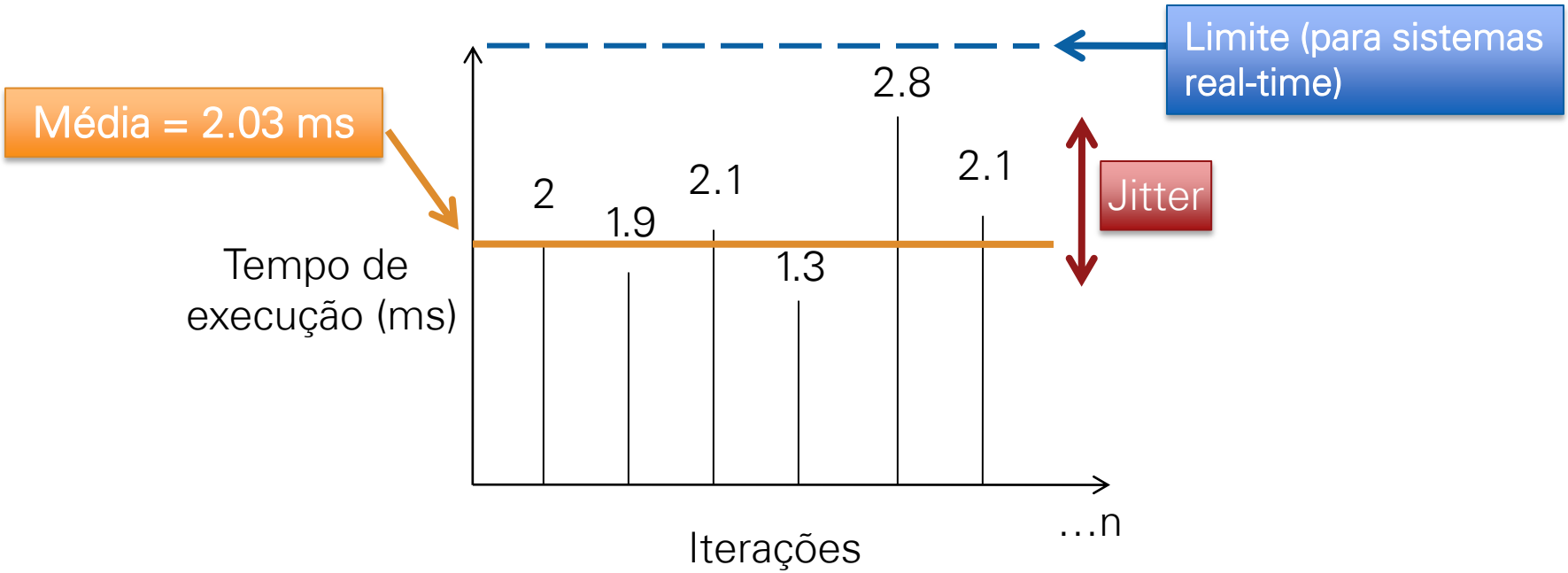
Resposta a evento

Controle de malha fechada

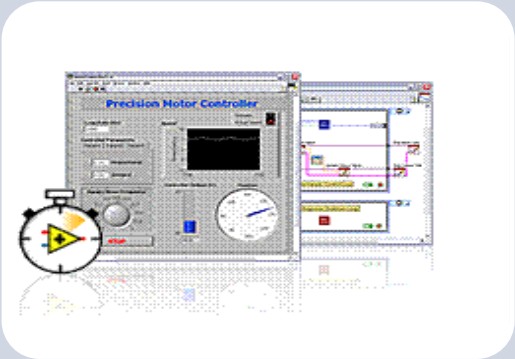
Teste crítico

Ponto de interesse para aplicações críticas

- **Jitter:** variação do tempo de execução de uma dada aplicação ou operação
- **Determinismo:** uma condição que é atingida se uma operação ou aplicação excede os limites do jitter

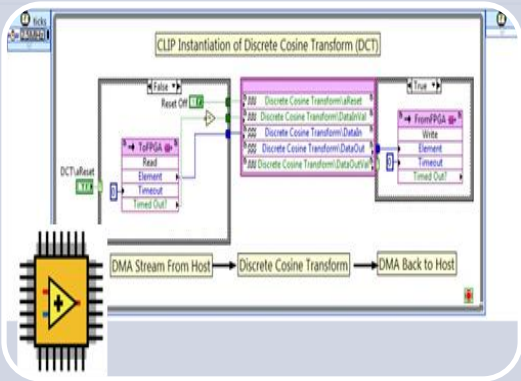


Módulo LabVIEW Real-Time



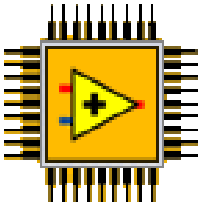
Add-on para criar sistemas determinísticos e autônomos

Módulo LabVIEW FPGA



Add-on para programação de hardware reconfigurável FPGA usando programação gráfica

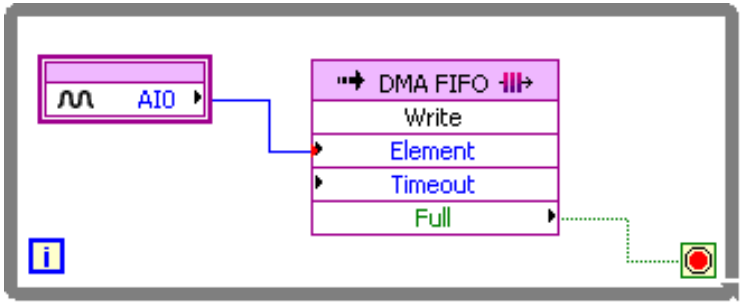
Por que usar FPGAs em seu projeto?



- *Paralelismo real* – Fornece tarefas paralelas e pipelining
- *Alta confiabilidade* – Torna seu projeto um circuito customizado
- *Alto Determinismo* – execução de algoritmos a taxas determinísticas até 25 ns (ou mais rápido em muitos casos)
- *Reconfigurável* – Crie novas ou altere tarefas específicas existentes

Abstração até o nível do pino

VHDL



LabVIEW FPGA

Hardware Targets para NI LabVIEW FPGA

R Series Multifunction RIO

- E/Ss de propósito geral para Medição e Controle

NI CompactRIO

- Monitoramento e controle industrial

NI Single BoardRIO

- Sistemas embarcado

NI FlexRIO

- Validação de teste e projeto em manufatura

Usando Sistema Operacional Real-Time (RTOS) - temporização confiável e precisa

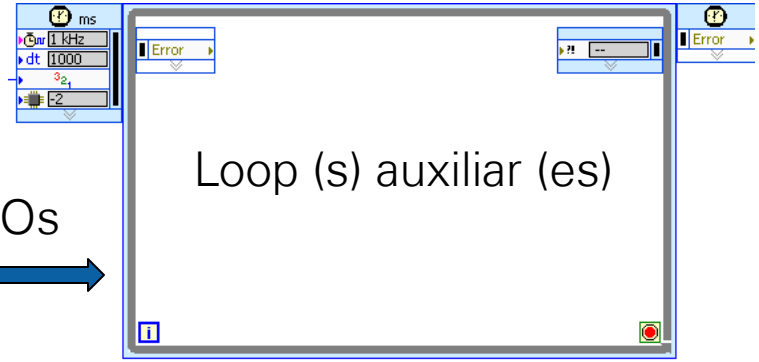
- Projete aplicações críticas e autônomas (mínimo limite de jitter)
- Use programas avançados para garantir que peças chave do código tenham prioridade sobre outras
- Minimize a interrupção e trate a latência de comutação

Módulo LabVIEW Real-Time

- Determinismo, desempenho real-time crítico (com suporte SMP)
- Compilador, linker, depuração, RTOS, e suporte a placa incluída (requer LabVIEW Full ou Pro)
- Centena de drivers Real-Time e funções de análise disponíveis

Separando tarefas determinísticas das não determinísticas

Real-Time FIFOs



Operação determinística	Operação não determinística
• Controle PID • Controle de movimento • Lógica de proteção • Chamadas de driver ou bibliotecas determinísticas	• Arquivos de E/S • Comunicação em rede ou serial • Alocação em memória • Chamadas de driver e bibliotecas não determinísticas

Um modelo diferente para projeto, desenvolvimento, e depuração

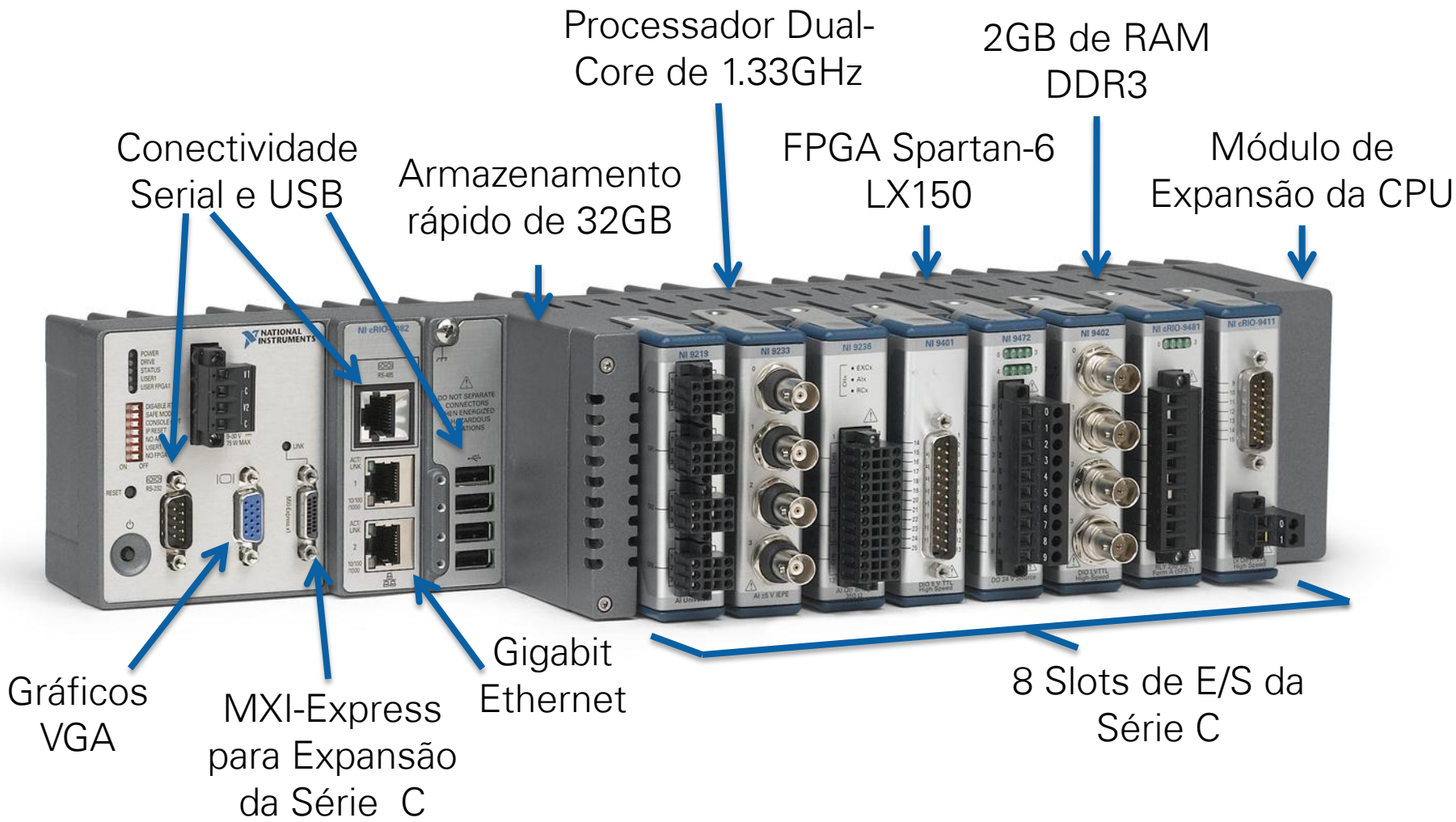
Ethernet

Projeto em PC

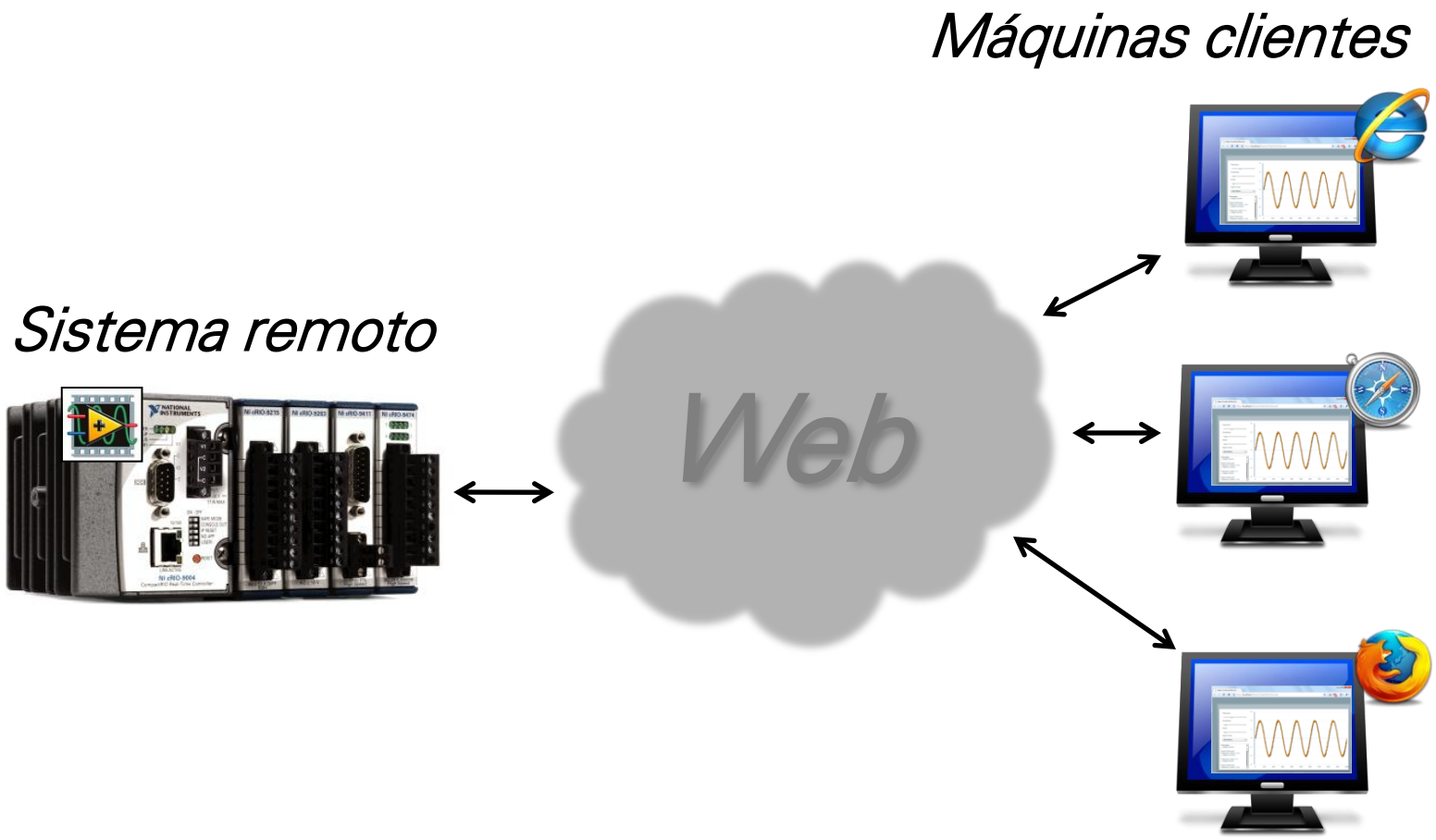
Sistema desenvolvido em Real-Time

CompactRIO multicore

Especificação para o cRIO-9082



Monitoramento e controle baseado em web



Demo: CompactRIO + LabVIEW

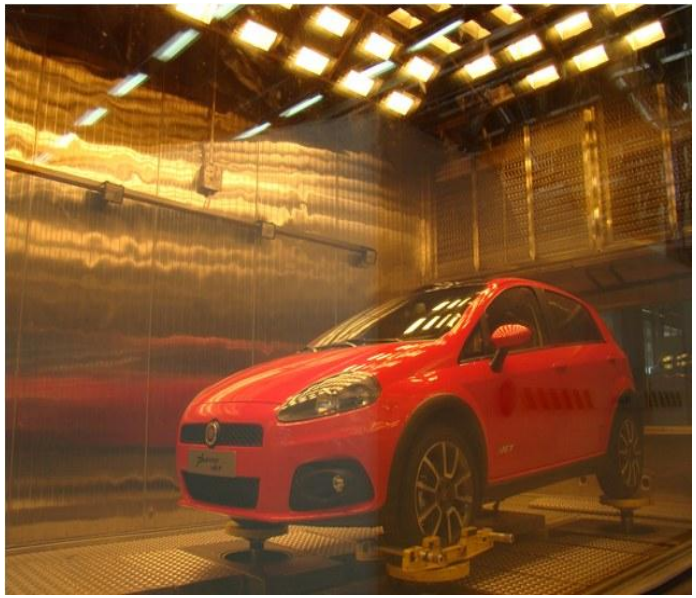
Monitoramento e controle integrado do simulador climatizado para provas de durabilidade e confiabilidade

Aplicação: Com o NI CompactRIO (cRIO) foi possível implementar um sistema que permitisse a integração com outros CLPs e reduzisse o número de hardware utilizados, uma vez que o próprio cRIO possui aquisição de dados e condicionamento de sinal.

Desafio: Promover a integração dos diferentes sistemas utilizados nas provas de confiabilidade e durabilidade veicular.

Produtos: LabVIEW, Real-Time, FPGA, CompactRIO

Benefício principal: Aumento da confiabilidade que as provas realizadas dentro da câmara climática passaram a possuir. O sistema de monitoramento e controle garante a autonomia das provas e isentam os testes de possíveis falhas humanas.



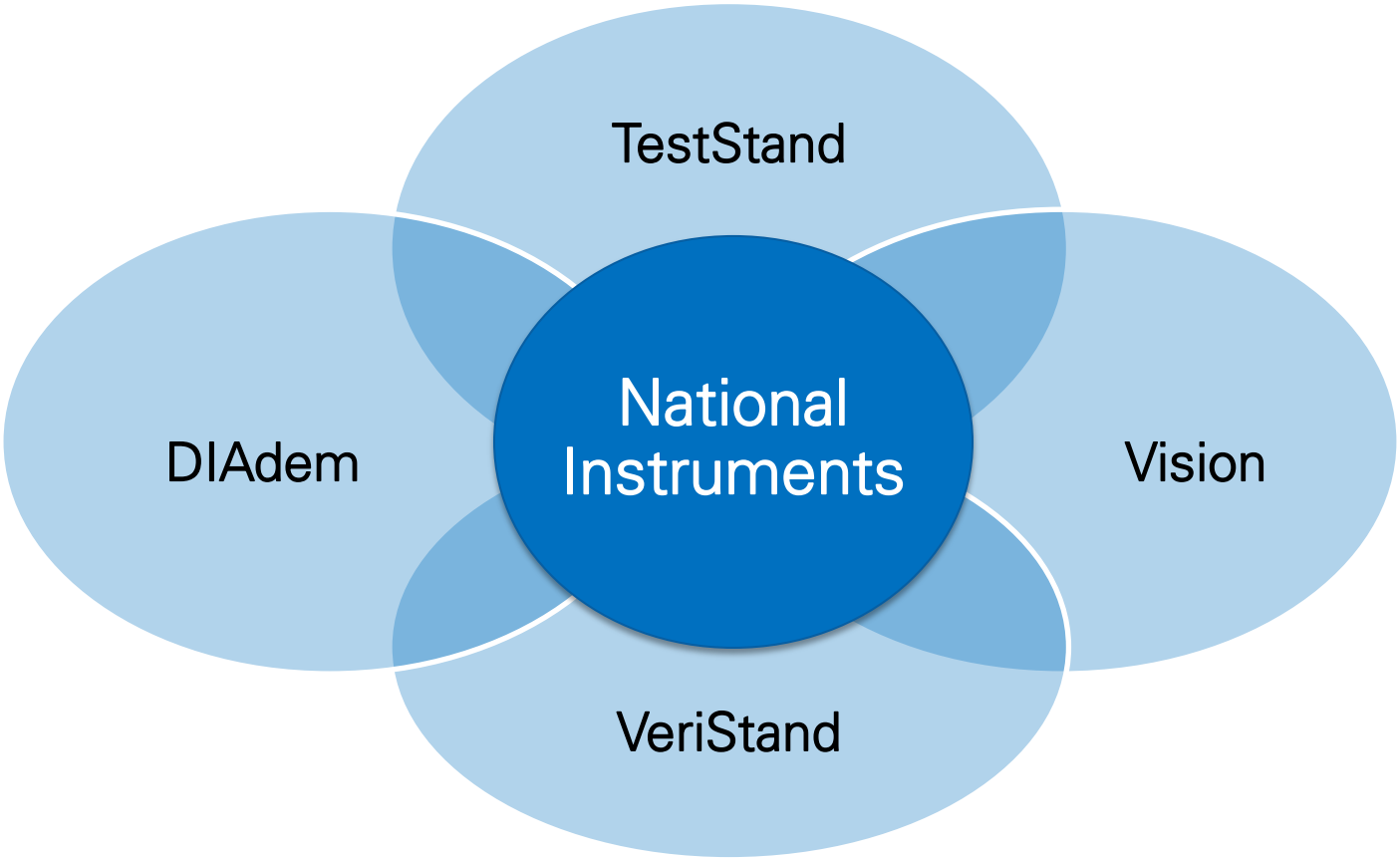
"Logo nas primeiras semanas, o sistema conseguiu prever e diagnosticar em um turno não assistido pelo operador um determinado modo de falha". – Danilo Batista, FIAT Automóveis

Estudo de caso: Nucor - Produtora de Aço e recicladora

Empresa entre as maiores produtoras de aço dos EUA, além ser uma grande recicladora.

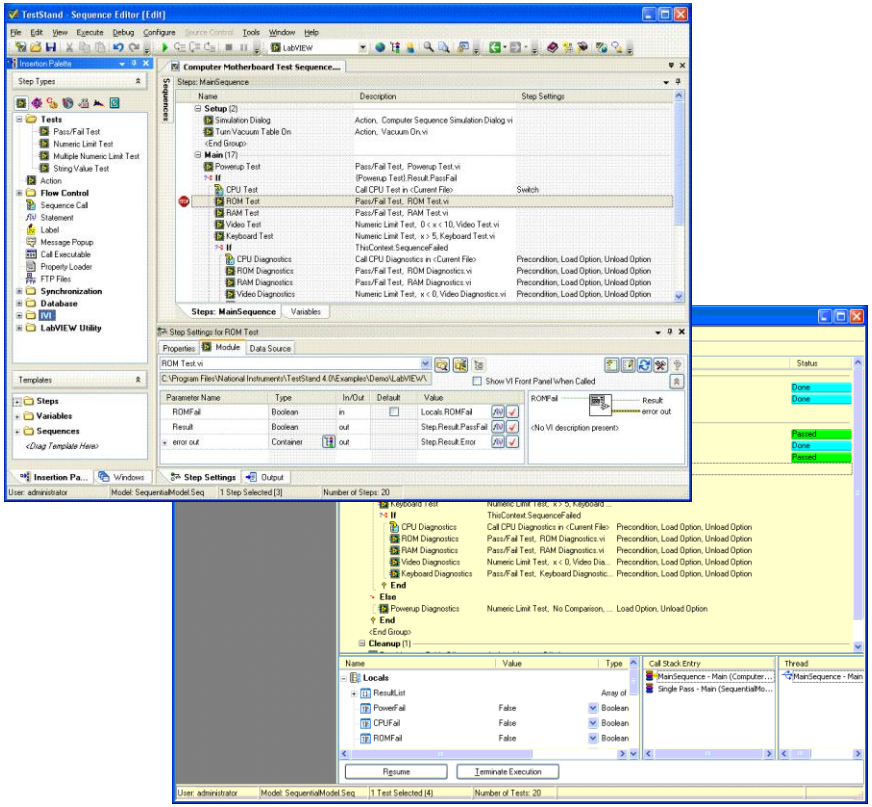
- Nucor: um dos maiores produtores de aço dos EUA, e o maior reciclador
- Implementou o monitoramento da rede elétrica
  - Atuou nas informações da rede elétrica
    - Multas evitadas
    - Qualidade de potência melhorada
  - Grande redução de custos
  - Menor impacto ambiental

Como otimizar ainda mais o seu sistema

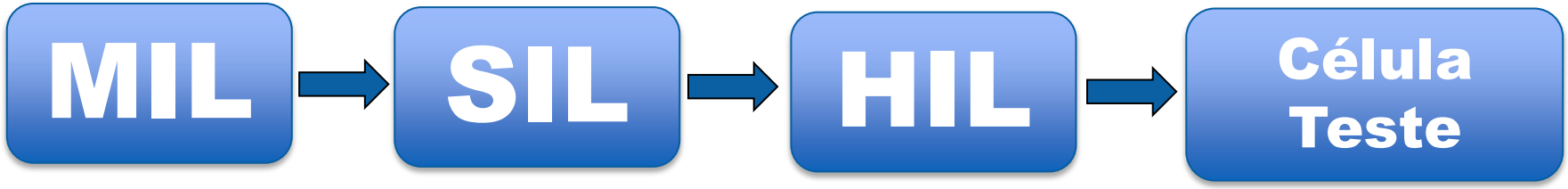


NI TestStand - Software de gerenciamento de testes

- Ambiente gráfico - Sequency Editor
- Testes automatizados escritos em qualquer linguagem
- Execução paralela
- Geração de relatórios em ASCII, HTML/Web, XML e ATML
- Conectividade com os bancos de dados Access, Oracle, SQL Server



Desenvolvimento de Software Embarcado



NI VeriStand™

Real-Time Testing and Simulation Software

NI VeriStand

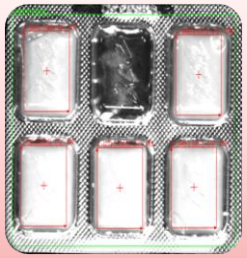
- Reduz o tempo de desenvolvimento sem reduzir flexibilidade

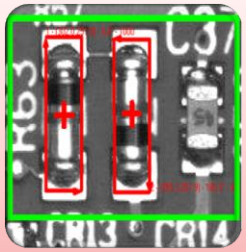
  Evitar que o usuário tenha que desenvolver a arquitetura, implementar o SW, depurar, documentar, criar interface com usuário, implementar comunicação entre host e sistema RT

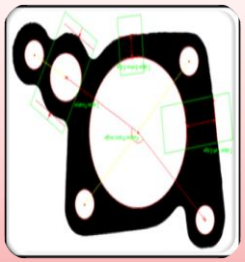
- Reduz custo de manutenção

  Suporte a novas versões de SO e hardware, novas funcionalidades e melhoria de desempenho, inovações, melhoria de qualidade contínua

NI Vision







Melhorar

- Calibra a imagem
- Filtra o ruído
- Remove a distorção

Analisar

- Forma da medição
- Contador de partículas
- Combinação de cores

Localizar

- Combinação de padrões
- Combinação de geometria
- Detecção de bordas

Identificar

- Ler o texto (OCR)
- Ler código de barras 1D
- Ler códigos 2D

Medir

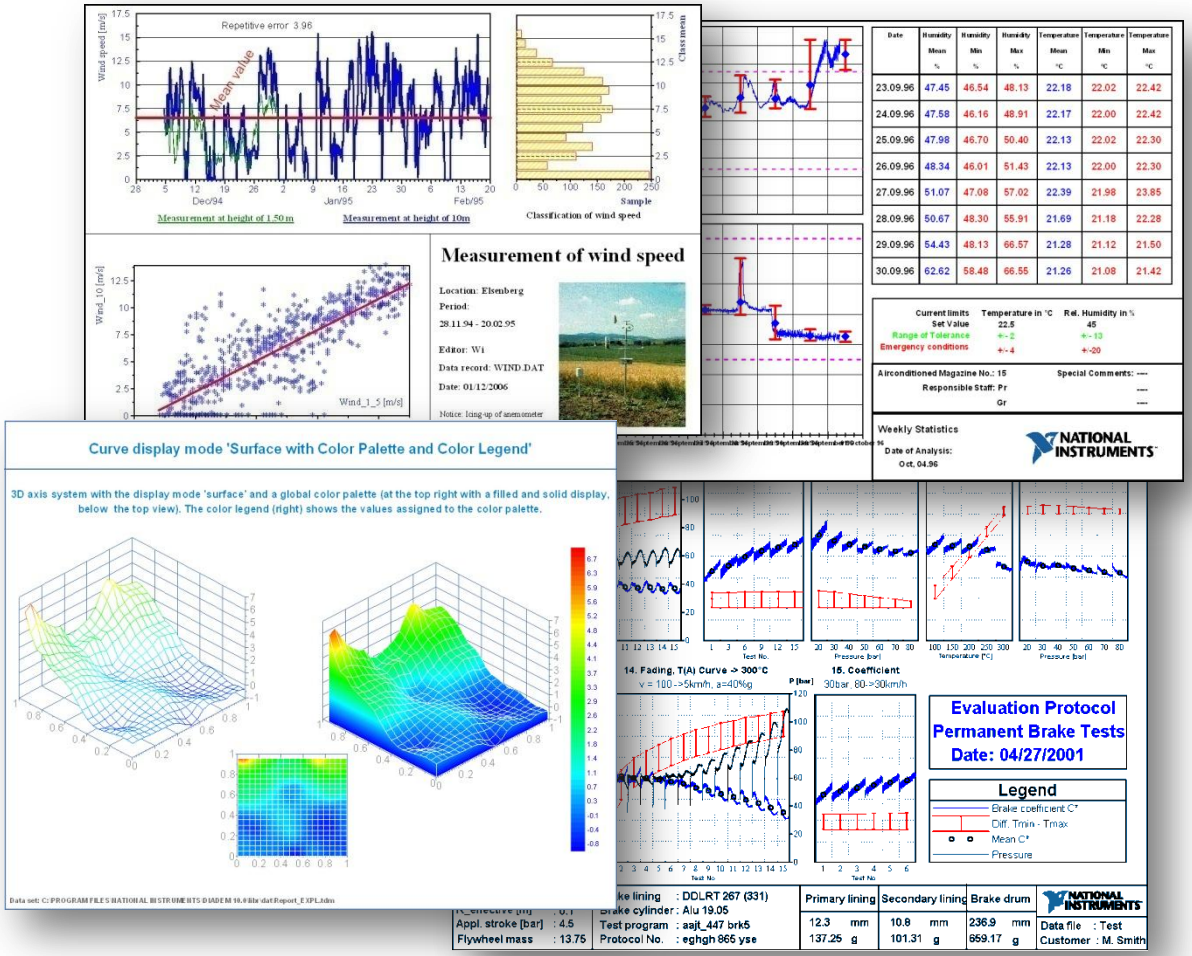
- Detectar borda
- Medir distância
- Calcular geometria

Software para análise de dados

NI DIAdem™ 2011

- Filtros digitais, análise de ordem
- Análise estatística e histogramas
- Aritmética e visualização 3D
- Calculadora
- Funções específicas para teste e simulação de crash
- Normas ISO, SAE, ECE, NHTSA, FMVSS
- Funções incluem HIC, HPC, Xms, Xg, VC, TTI, HCD, TI, NIC, NIC-Rear Impact, NIJ, e FFC

Geração automática de relatórios



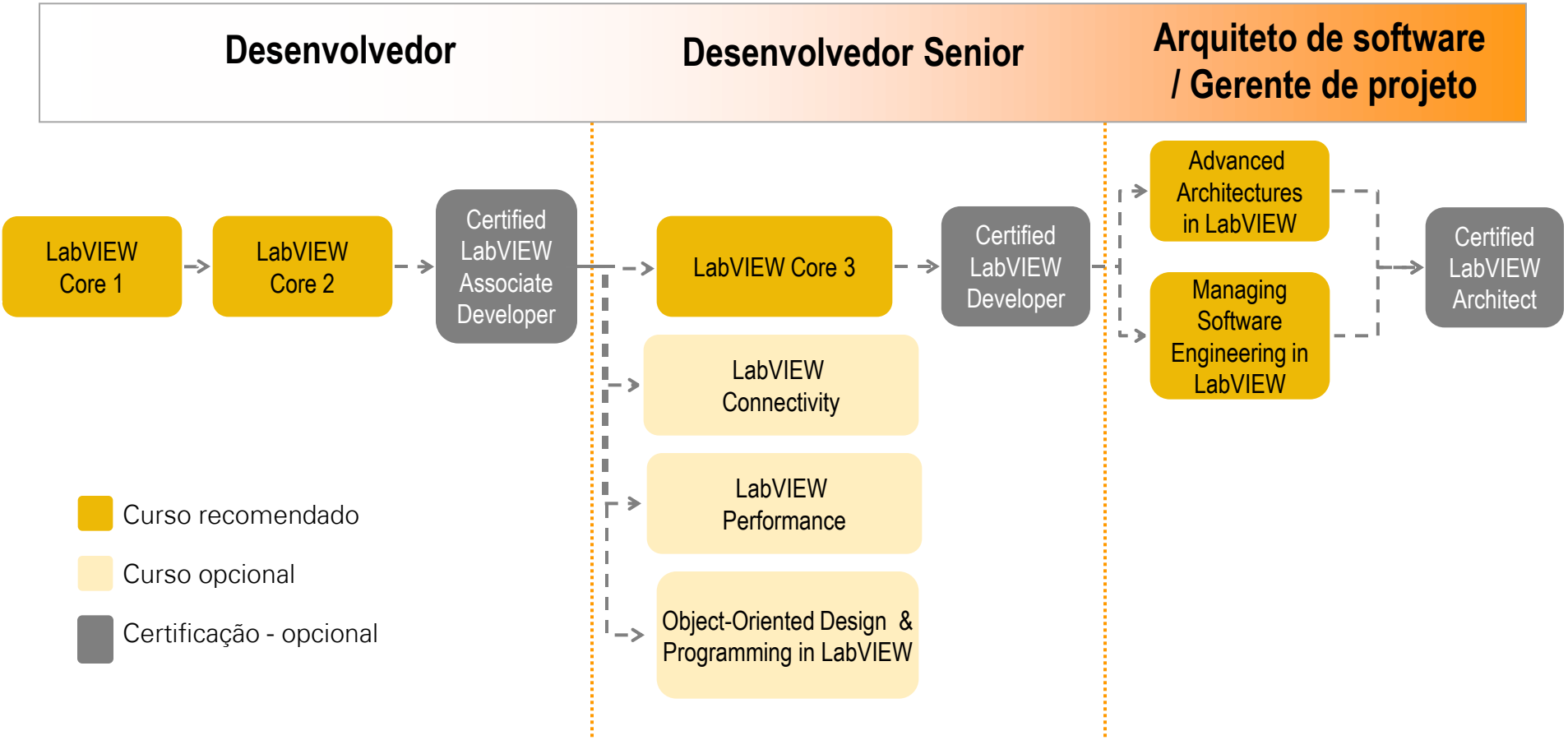
- Modelos de relatórios reutilizáveis e com múltiplas páginas
- Integração de gráficos 2D e 3D com tabelas, texto, variáveis e imagens
- Exporte para arquivos de imagem(JPG, TIF, GIF, etc), páginas HTML , documentos PDF ou PowerPoint

DIAdem - Demo

NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW

NI DIAdem™ 2011

Treinamento e Certificação

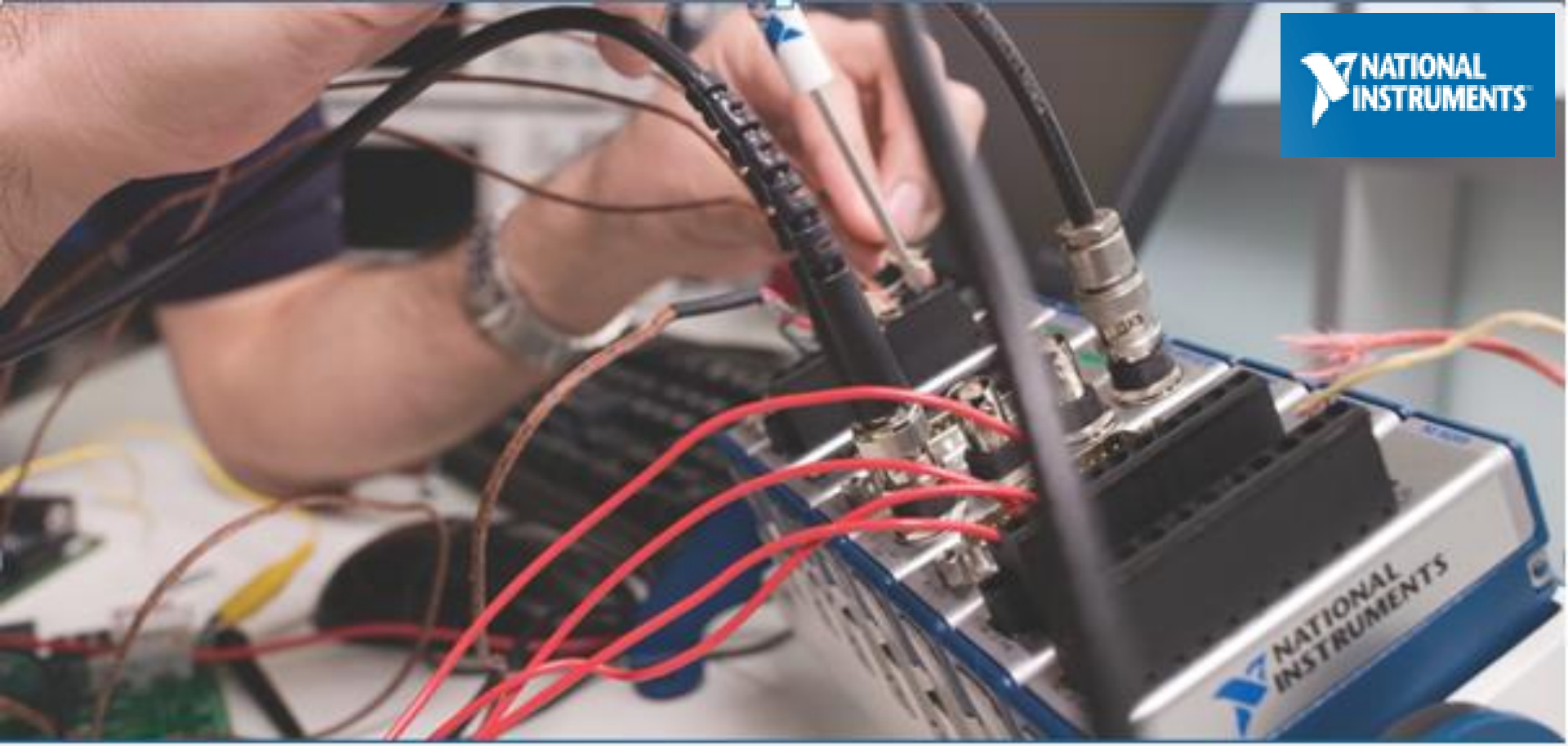


Visite **ni.com/training** para saber mais

Conheça outros produtos da National Instruments

Visite **brasil.ni.com/** para saber mais

Você possui alguma dúvida?



Fale conosco

Telefone: +55 11 31493149
E-mail: ni.brasil@ni.com
Web: brasil.ni.com

Agende uma visita

Veja também pode visualizar no site da National Instruments:

Estudos de caso, artigos técnicos, seminários web e exemplos de aplicações.