

Setting the Standard for Automation™

América do Sul

# InTech®

www.isadistrito4.org

Número 148



Distrito 4



ISSN 2177-8906

## Medição de Vazão

**BRAZIL AUTOMATION  
ISA 2012**

**AUTOMAÇÃO EM NUVEM  
MEDIÇÃO FISCAL**

■ **ENTREVISTA**  
Jean Willian,  
tenor brasileiro.

■ **REPORTAGEM**  
A economia em 2013.

# A National Instruments na indústria de Óleo e Gás



A National Instruments tem um longo histórico em oferecer tecnologia para aplicações de pesquisa, em laboratório e em campo ao longo das áreas de upstream, midstream e downstream da indústria petrolífera. Engenheiros e cientistas da área petrolífera têm implementado com sucesso a tecnologia da NI ao redor do mundo, numa variedade de aplicações nas quais confiabilidade, desempenho e robustez são primordiais.



SCHLUMBERGER

## Controle Redundante de Perfuração para CTD

A Schlumberger implementou um controlador de perfuração redundante para uma operação de perfuração de petróleo no Alasca. Com o NI LabVIEW Real-Time e os NI PACs, a Schlumberger criou um sistema de monitoramento de alarmes com capacidade de controle e desligamento. Isto previne danos ao sistema de bombeamento com custos elevados e riscos ambientais, bem como torna a operação de perfuração mais fácil e segura.



SHELL GLOBAL SOLUTIONS

## Controle de Estabilização de Fluidos Produzidos

A Shell Global Solutions usou o LabVIEW para desenvolver um sistema de estabilização de fluidos produzidos. Para implementar um sistema redundante para executar o controle em condições severas de instabilidade e transientes, tirou-se proveito da personalização de algoritmos flexíveis, permitindo a comunicação com dispositivos existentes e operação em tempo real com disponibilidade de 99,95%.



KEY ENERGY SERVICES

## Monitoramento de Condições de Máquina

A Key Energy criou um sistema para coletar dados dos poços de petróleo, atividades e status de tarefas usando um terminal de operador gráfico. Usando os NI PACs embarcados com comunicação GPS e via satélite, a Key Energy criou um site com informações sobre os projetos. Monitorando operações de sondagem, é possível diminuir custos e melhorar a eficiência.

>> Conheça outras aplicações e soluções visitando [ni.com/oilandgas](http://ni.com/oilandgas)

(11) 3149-3149

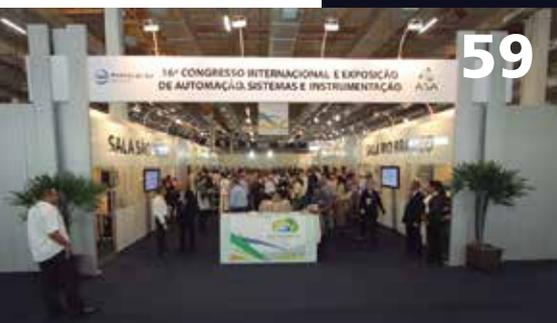
Evolutions in Technology: Computing and Cloud



35



59



## SEÇÕES

CALENDÁRIO	04
NEWSLETTER	76
EMPRESAS	83
PRODUTOS	89

## ENTREVISTA

**71 JEAN WILLIAM**

Tenor brasileiro.

## REPORTAGEM

**73 ECONOMIA 2013**

ECONOMIA BRASILEIRA:

A ANÁLISE DE 2012 E AS PERSPECTIVAS PARA 2013.

Ângela Ennes, jornalista *freelance*.

## ARTIGO

**06 MEDIÇÃO FISCAL**

DATA VALIDATION: COMPLEMENTANDO A GESTÃO METROLÓGICA DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO FISCAL.

Carlos Eduardo Ribeiro de Barros Barateiro, Sandro Cordeiro, Antônio Henrique da Silva Maia e André Braga, Emerson Process Management.

## ARTÍCULO

**11 MEDICIÓN FISCAL**

DATA VALIDATION: IMPLEMENTANDO LA GESTIÓN METROLÓGICA DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN FISCAL.

Carlos Eduardo Ribeiro de Barros Barateiro, Sandro Cordeiro, Antônio Henrique da Silva Maia e André Braga, Emerson Process Management.

## ARTIGO

**18 AUTOMAÇÃO EM NUVEM**

A ERA CLOUD-iPAD

Marcos Taccolini, Tatsoft Ilc.

## ARTÍCULO

**28 AUTOMATIZACIÓN EN CLOUD**

LA ERA CLOUD - IPAD

Marcos Taccolini, Tatsoft Ilc.

## CAPA

**35 MEDIÇÃO DE VAZÃO**

DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE E FATOR DE COMPRESSIBILIDADE DE GASES REAIS E MISTURAS GASOSAS.

Jorge Gomez Sanchez, Emerson Process Management.

## CAPA

**41 MEDIÇÃO DE VAZÃO**

MEDIÇÃO DE VAZÃO POR MEDIDOR ULTRASSÔNICO COM AUTODIAGNÓSTICO

Jan G. Drenthen, Marcel Vermeulen e Hilko den Hollander, Krohne Oil and Gas.

## CAPA

**45 MEDIÇÃO DE VAZÃO**A ELEGÂNCIA FÍSICA E MATEMÁTICA DE  $Q_m = C \epsilon Y A \sqrt{2 \rho \Delta P}$  NA COMPUTAÇÃO DE VAZÃO NOS TRANSMISSORES MULTIVARIÁVEIS

Genildo Marques Gonçalves, Invensys Operations Management.

## CAPA

**53 MEDIÇÃO DE VAZÃO**

TESTES DE POÇOS COM UTILIZAÇÃO DE MEDIDOR MULTIFÁSICO NÃO RADIATIVO DE VAZÃO

Rogerio Emke e Daniel Menghi, Metroval Ltda.

## ESPECIAL

**59 BRAZIL AUTOMATION ISA 2012**

BRAZIL AUTOMATION ISA 2012 REGISTRA 12.400 PARTICIPANTES

## EXCLUSIVO

**66 ARC ADVISORY GROUP**

O MERCADO DE AUTOMAÇÃO CAIU NO SEGUNDO TRIMESTRE DE 2012

Avery Allen, ARC Advisory Group.

## 2013

### Fevereiro

11 a 14 – 17º FÓRUM MUNDIAL DA INDÚSTRIA – ARC  
ADVISORY GROUP  
Orlando, Flórida, EUA  
[www.arcweb.com](http://www.arcweb.com)

### Abril

14 a 18 – 58th ISA ANALYSIS DIVISION SYMPOSIUM  
Galveston, Texas, EUA  
[www.isa.org/analysisissymp](http://www.isa.org/analysisissymp)

### Mai

13 a 17 – 59th INTERNATIONAL INSTRUMENTATION  
SYMPOSIUM AND MFPT 2013  
Cleveland, Ohio, EUA  
[www.isa.org/iis](http://www.isa.org/iis)

21 a 23 – 13th ISA LDAR-FUGITIVE EMISSIONS SYMPOSIUM  
New Orleans, Louisiana, EUA  
[www.isa.org/ldar](http://www.isa.org/ldar)

21 a 23 – 2013 COMMUNICATIONS DIVISION SYMPOSIUM  
Washington, D.C., EUA  
[www.isa.org/commdivsymp](http://www.isa.org/commdivsymp)

### Junho

2 a 7 – 56th ISA POWID SYMPOSIUM  
Orlando, Flórida, EUA  
[www.isa.org/powersymp](http://www.isa.org/powersymp)

### Agosto

6 a 8 – 2013 ISA WATER/WASTEWATER AND AUTOMATIC  
CONTROLS SYMPOSIUM  
Orlando, Flórida, EUA  
[www.isawwsymposium.org](http://www.isawwsymposium.org)

14 e 15 – ISA SHOW ESPÍRITO SANTO 2013  
Vitória, ES  
[www.isa-es.org.br](http://www.isa-es.org.br)

### Setembro

11 a 13 – 8th ISA MARKETING AND SALES SUMMIT  
New Orleans, Louisiana, EUA  
[www.marketingsalessummit.com](http://www.marketingsalessummit.com)

### Novembro

5 a 7 – BRAZIL AUTOMATION ISA 2013 – 17º CONGRESSO  
INTERNACIONAL E EXPOSIÇÃO DE AUTOMAÇÃO,  
SISTEMAS E INSTRUMENTAÇÃO  
São Paulo, SP  
[www.isadistrito4.org.br](http://www.isadistrito4.org.br)

5 a 7 – ISA AUTOMATION WEEK 2013:  
TECHNOLOGY AND SOLUTIONS EVENT  
Nashville, Tennessee, EUA  
[www.isaautomationweek.org](http://www.isaautomationweek.org)

#### CURSOS DISTRITO 4 – 1º SEMESTRE 2013

##### MARÇO

- Controle de Processo
- Proteção de Equipamentos Eletrônicos contra Interferências Eletromagnéticas
- Princípios Básicos de Funcionamento de Instrumentos e Controle Aplicados em Caldeira a Óleo
- Instrumentação Básica
- Simbologia e Identificação da Instrumentação Moderna
- Análise de Protocolos
- Controle de Interferência em Sistemas de Automação – Aterramento, Blindagem e Proteção contra Raios

##### ABRIL

- Instrumentação Avançada - Sintonia de Malhas de Controle
- Projeto e Montagens com Redes Industriais de Campo FF PA
- Medição de Vazão de Gás Natural
- Metrologia Industrial
- Gerenciamento do Controle da Produção

##### MAIO

- Instrumentação Básica
- Incerteza na medição
- Válvulas de Controle
- Aprovando Projetos de Automação com bases Financeiras
- Medição de Vazão de Gases e Líquidos
- Projetos e Montagens com Redes Industriais

##### JUNHO

- Configuração de Instrumentos Foundation Fieldbus e Profibus PA
- Norma IEC 61131-3 para Programação de Controladores
- Cálculo de Incertezas em Medições - Teoria e Prática
- Curso de Projeto de Instrumentação - Interligações
- SIS - Sistemas Instrumentados de Seguranças

**Informações: (11) 5053-7404**  
**[treinamento@isadistrito4.org.br](mailto:treinamento@isadistrito4.org.br)**  
**[www.isadistrito4.org.br](http://www.isadistrito4.org.br)**

#### NOTA DE FALECIMENTO

Lamentamos informar o falecimento de André Ribeiro Gonçalves, Gerente da Fluxo Soluções Integradas Ltda., autor do artigo publicado na edição 147 "Problemas na Medição de Nível por Radar" (páginas 69 a 73), ocorrido em 14 de outubro de 2012. A Revista InTech América do Sul e a Associação Sul-Americana de Automação solidarizam-se com o pesar de sua família e de seus colegas de trabalho pela perda precoce de tão importante profissional do mercado brasileiro de automação industrial.

## Futuro

“Nunca se sabe o dia de amanhã”. “O futuro a Deus pertence”. Podemos listar um sem número de adágios populares sobre o futuro. Mesmo nós, com o nosso dia a dia mergulhado nos automatismos, somos surpreendidos com falhas em sistemas e dispositivos que nos pregam peças e nada do que foi previsto – e prevenido – pode ser evitado. E lá vamos nós atrás de consertar o que pensávamos (prevíamos) nunca nos deixar na mão.

Assim é que 2013 é uma incógnita. Veja: 2012 prometia ser um período rico, de recuperação, de grandes investimentos, e resultou num PIB muito, mas muito menor do que o previsto. Não adiantaram as previsões. Nem as do calendário Maia deram certo. O mundo (ainda) não acabou.

Pois bem. O final de ano é a época de se prenunciar os acontecimentos do próximo; muitos já exercitam a capacidade (ou habilidade) de futurologia, alguns com destreza outros apenas por curiosidade.

É mais crível (e garantido) prever o futuro com algo, digamos, substancial em mãos. Números, por exemplo. Só que, em termos de economia – que é o que nos interessa – dependemos também do “humor” desse, deste e também daquele outro... Assim não dá!

Diante disso tudo – números (positivos ou negativos), gente (bem ou mal humorada) – vamos cuidar de fazer a nossa

parte, que já está de bom tamanho. É, é isso mesmo! Já ouviu dizer que a sua mudança pode ser o início de uma mudança maior?

Para nós, brasileiros, vem por aí uma série de bons motivos para começar 2013 com ânimo e bom humor.

2013 terá início em uma terça-feira! Não será bissexto e será o primeiro a compreender quatro dígitos diferentes desde 1987. Diferente, hein? É para se pensar!

O Brasil vai sediar a Copa das Confederações de 2013. Será a nona edição da competição realizada a cada quatro anos pela Federação Internacional de Futebol (FIFA) e vai acontecer entre 15 e 30 de junho. Na verdade, vai ser o grande teste para a Copa do Mundo de 2014, também no nosso país.

Aqui está a última edição de 2012 da InTech América do Sul: informação, tecnologia, novidade.

Esperamos você em 2013. Animado, com saúde, satisfeito e feliz.

Até lá!

**Sílvia Bruin Pereira**  
Editora



Distrito 4 ISA - International Society of Automation / District 4 (South America)

Avenida Ibirapuera, 2.120 – 16º andar – sala 165

São Paulo, SP, Brasil – CEP 04028-001

Telefone/Fax: 55 (11) 5053-7400

e-mail: info@isadistrito4.org.br – site: www.isadistrito4.org

## DIRETORIA

**Vice-Presidente** – José Jorge de Albuquerque Ramos

**Vice-Presidente Eleito** – Nilson Rana

**Vice-Presidente Passado** – José Otávio Mattiazzo

**Diretor Tesoureiro** – Stéfano Angioletti

**Diretor Secretário** – Carlos Liboni

**Diretor de Membros e Seções** – Enio Viana

**Diretor de Eventos** – Augusto Passos Pereira

**Diretor de Marketing** – Roberto Magalhães

**Diretor de Educação, Treinamento**

**e Desenvolvimento Profissional** – Claudio Makarovsky

**Diretor para a Área de Analítica** – Claudio de Almeida

**Diretor para Área de Celulose** – José Luiz de Almeida

**Diretor de Relações Institucionais** – Marcus Coester

**Diretor de Relações com ISA/RTP** – Nelson Ninin

**Diretor de Publicações** – José Manoel Fernandes

**Diretor de Web** – Antonio Spadim

**Diretor de Desenvolvimento de Seções** – Maximilian George Kon

**Nominator** – José Otávio Mattiazzo

Industrial Solutions); David Jugend (Jugend Engenharia de Automação); David Livingstone Vilar Rodrigues (Consultor); Guilherme Rocha Lovisi (Bayer Material Science); Jim Aliperti (UOP do Brasil); João Miguel Bassa (Consultor); José Jorge de Albuquerque Ramos (Parker Hannifin); José Roberto Costa de Lacerda (Consultor); Lourival Salles Filho (Technip Brasil); Luiz Antonio da Paz Campagnac (GE Energy Services); Luiz Felipe Sinay (Construtora Queiroz Galvão); Luiz Henrique Lamarque (Consultor); Marco Antonio Ribeiro (T&C Treinamento e Consultoria); Maurício Kurcgant (ARC Advisory Group); Ronaldo Ribeiro (Celulose Nipo-Brasileira – Cenibra); Rüdiger Röpke (Consultor); Sidney Pusso da Cunha (UTC Engenharia) e Vitor S. Finkel (Consultor).

## DIRETORIA EXECUTIVA

Maria Helena Pires (helenap@isadistrito4.org.br)

## COMERCIALIZAÇÃO

Maria Helena Pires (helenap@isadistrito4.org.br)

Simone Araújo (simone@isadistrito4.org.br)

## PRODUÇÃO

2T Comunicação - www.2tcomunicacao.com.br

## FOTOS/ILUSTRAÇÕES

www.istockphoto.com

## IMPRESSÃO

Eskenazi Gráfica

Filiada à anotec

A Revista InTech América do Sul não se responsabiliza por conceitos emitidos em matérias e artigos assinados, e pela qualidade de imagens enviadas através de meio eletrônico para a publicação em páginas editoriais.

Copyright 1997 pela ISA Services Inc. InTech, ISA e ISA logomarca são marcas registradas de International Society of Automation, do Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos.

**InTech**

InTech América do Sul  
é uma publicação do Distrito 4 (América do Sul) da ISA  
(International Society of Automation)  
ISSN 2177-8906

www.intechamericadosul.com.br

## EDITORA CHEFE

Sílvia Bruin Pereira (silviapereira@intechamericadosul.com.br)

MTb 11.065 - M.S. 5936

## CONSELHO EDITORIAL

**Membros** – Ary de Souza Siqueira Jr. (Promin Engenharia); Augusto Passos Pereira (APP Consultoria e Treinamento); Carlos Liboni (Techind); Constantino Seixas Filho (Accenture Automation &

# DATA VALIDATION: COMPLEMENTANDO A GESTÃO METROLÓGICA DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO FISCAL.

**Carlos Eduardo Ribeiro de Barros Barateiro**, M. Sc. (carlos.barateiro@emerson.com), Gerente da Unidade de Negócios RAS (*Remote Automation Solutions*); **Sandro Cordeiro** (sandro.cordeiro@emerson.com), Gerente de Operações RAS/METCO; **Antônio Henrique da Silva Maia** (antonio.maia@emerson.com), Consultor de Medição RAS/METCO; e **André Braga** (andre.braga@emerson.com), Consultor de Medição RAS/METCO; Emerson Process Management.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de medição da produção envolve diversas etapas e atividades que começam com a elaboração de um bom projeto e não terminam com o comissionamento dos sistemas – a operação dos sistemas provavelmente é a fase mais importante e onde reside a maioria dos problemas verificados que comprometem os resultados esperados. E essa preocupação deve ser ainda maior quando falamos de sistemas de medição que operam com a finalidade de quantificar os produtos para fins de apuração de impostos e taxas (medição fiscal) ou mesmo para a valoração com a finalidade de cobrança ou mudança da posse (transferência de custódia). Nesses casos essa medição deve incorporar outros aspectos e não somente a apuração do valor em si, mas também permitir a rastreabilidade e principalmente assegurar a confiabilidade dos dados apurados.

A implantação de regulamentos técnicos destinados a controlar a execução das rotinas de medição é fato em praticamente todos os países onde ocorre a produção de petróleo e gás natural. Nos países que adotam um modelo de produção por concessão das reservas é imprescindível ter-se uma regulamentação específica sobre esse assunto pelo simples fato que podem existir diferentes operadores desses campos de produção que muitas vezes compartilham dutos, estações de coleta e tratamento, além dos próprios terminais marítimos. Nesses casos as rotinas de rastreabilidade e confiabilidade não são necessárias somente para atendimento aos regulamentos oficiais, mas porque

podem afetar diretamente a saúde financeira das empresas envolvidas. E o mundo atual globalizado não permite que as empresas não operem com seu máximo desempenho mesmo num mercado tão lucrativo como é o de óleo e gás natural.

No entanto um regulamento técnico de medição não é implementado por simples decreto ainda mais em um mercado que operou por décadas sob um regime de monopólio estatal. Não que o decreto não tenha força legal, mas porque as instalações precisam ser adaptadas para seu atendimento, porque há necessidade de criarem-se os procedimentos operacionais e principalmente porque precisamos treinar o pessoal que irá operar os sistemas de medição e executar suas rotinas operacionais. E tudo isso leva tempo para ser feito! A Figura 1 representa uma visão das diversas fases de implantação de um bom sistema de gestão da medição que pode consumir anos até atingir sua plenitude.



Figura 1 – Fases de Implantação de um Sistema de Gestão da Medição.

Numa primeira etapa a preocupação é instalar os medidores de vazão, pressão, temperatura para se medir as variáveis principais e equipar os sistemas com os amostradores e analisadores e computadores de vazão. Essa etapa consome muito tempo e recursos financeiros porque há necessidade de realização de um projeto, compra de materiais e muitas vezes a parada das unidades de produção. A logística envolvida para minimizar as perdas não é simples e o levantamento inicial das condições de operação desses sistemas provavelmente é a maior dificuldade e maior fonte de erros futuros.

Após a instalação dos equipamentos passa-se a segunda fase que é a realização das calibrações periódicas dos instrumentos e medidores de acordo com as frequências definidas nos regulamentos. Normalmente se gasta muita energia nessa fase porque não há disponibilidade de laboratórios adequados e muitas vezes a logística de transporte acaba levando a terem-se verdadeiros medidores viajantes: passam mais tempo na estrada do que realizando sua função básica que é medir! Nessa etapa cometemos um erro básico: esquecemo-nos de analisar a aplicação para definir qual a periodicidade adequada e passamos somente a aplicar o que esta definida nos regulamentos. A manutenção desses equipamentos passa a ficar, então, atrelada às próprias rotinas de calibração: aproveita-se a parada dos instrumentos e medidores para realizar as ações que também deveriam estar vinculadas a aplicação e não ao regulamento. Nessa etapa implementam-se os memoriais de cálculo de incerteza das estações de medição: rotinas padronizadas que buscam obter um grau do risco que temos nas medições. Óbvio que é melhor operarmos um sistema com um potencial risco +/- 0,1% do que termos o mesmo sistema com +/- 1%. Quando estamos escoando alguns milhares de m<sup>3</sup> de óleo ou gás natural, o número de casas decimais faz toda a diferença!

No terceiro momento o foco passa a ser o controle metrológico que é um conjunto de atividades visando à garantia metrológica, que compreende o controle legal dos instrumentos de medição, a supervisão metrológica e a perícia metrológica (Inmetro, 2005). Para o cumprimento desse controle a principal ferramenta é o regulamento técnico adotado que especifica os critérios técnicos, metrológicos e administrativos que devem ser atendidos pelos instrumentos por ocasião da sua aprovação do seu modelo. Esse processo formalmente tem a denominação de “apreciação técnica de modelo” e compreende “o exame e ensaio sistemático do desempenho de um ou vários

exemplares de um modelo identificado de um instrumento de medição, em relação às exigências documentadas, a fim de determinar se o modelo pode ou não ser aprovado” (Inmetro, 2005). Essa etapa também consome muita energia e tempo: normalmente não há laboratórios com capacidade de fazer os exames necessários e principalmente há muita dificuldade de encontrar-se uma mão-de-obra altamente especializada necessária para interpretar o *hardware* e *software* embarcados nos modernos medidores e instrumentos. Com um detalhe: qualquer alteração nesse conjunto *hardware-software* leva o fabricante a ter que repetir os testes e ensaios. A aprovação de modelo de um computador de vazão, por exemplo, tal a sua dificuldade de obtenção, é objeto de estratégias de *marketing* entre seus fabricantes.

Chega-se então a quarta fase que é o controle da rastreabilidade das medições. Com os antigos registradores de carta circular essa etapa era relativamente fácil – bastava examinar os inúmeros gráficos gerados e repetir os cálculos que eram executados normalmente pelos estagiários de engenharia do departamento de manutenção. Com as novas tecnologias passamos a conviver com bancos de dados eletrônicos que reúnem então não somente os históricos das medições, mas também os alarmes de processos ocorridos e todos os eventos que afetaram essas medições. Os *logs* contidos nos computadores de vazão contem muita informação preciosa para analisar o comportamento dos processos e dos sistemas de medição. E os regulamentos de medição sabiamente obrigam os operadores a armazená-los por muitos anos.

Simplesmente guardar essas informações não garante o desempenho dos sistemas e achamos que os cálculos de incerteza mostram o risco do negócio é subestimar toda a problemática envolvida com as medições de fluidos.

## 2. O DATA VALIDATION

Quando já dispomos dos sistemas de medição convenientemente instalados, com as rotinas de calibração e manutenção em funcionamento de acordo com a aplicação, com adequado controle metrológico dos equipamentos e de posse dos bancos de dados gerados pelos computadores de vazão, podemos então iniciar a ultima fase: garantir a confiabilidade das medições! Ter um valor da medição e não sabermos se o mesmo está correto é muitas vezes tão ruim quanto não fazermos a medição!

O estabelecimento de um processo que garanta a confiabilidade das medições não é simples e envolve a análise de muitas variáveis diferentes que não são somente as armazenadas nos computadores de vazão, em que pese que esses equipamentos tenham um papel primordial nessa etapa.

A indústria denomina internacionalmente esse processo como “*data validation*” que é aplicável em muitas áreas do conhecimento e não necessariamente no segmento de óleo e gás. Quando falamos em ciências da computação, por exemplo, a validação de dados é o processo que visa garantir que um programa opera com dados limpos, corretos e úteis. Utiliza-se para tanto algumas rotinas denominadas “regras de validação” ou “rotinas de verificação”, que verificam a veracidade, o significado e a segurança dos dados do sistema. De uma forma mais geral podemos entender que a validação de dados pode ser definida através de regras de integridade de dados declarativos, ou através de procedimento baseados nas atividades dos negócios. Em geral a validação de dados incorretos pode levar a uma vulnerabilidade de segurança de todo o sistema!

Quando estamos nos referindo especificamente a sistemas de medição do escoamento de produtos essa validação deve ocorrer através de quatro ações:

- a) Analisar: verificação dos dados da medição recebidos do campo para assegurar que estejam corretos, completos e confiáveis;
- b) Validar: comparar esses dados com modelos estatísticos para verificar anomalias ou inconsistências;
- c) Quantificar: calcular as correções devido a erros de medição;
- d) Reportar: geração de relatórios contendo todas as informações necessárias para validar as medições.

A primeira etapa é fundamental e ter-se acesso a todo o conjunto de dados necessários é a maior dificuldade dessa etapa. A Figura 2 apresenta um fluxograma típico de um sistema de *data validation* aplicável numa instalação de produção de óleo e nela podemos observar que os dados recebidos dos computadores de vazão (históricos, eventos e alarmes) são apenas parte de todo o processo.

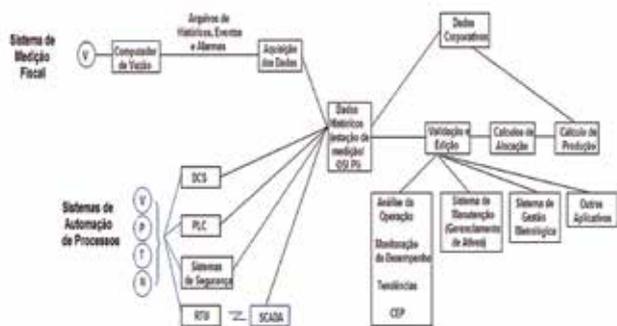


Figura 2 – Fluxo de Informações do *Data Validation*.

Se as fontes geradoras dos dados necessários são inúmeras podemos afirmar o mesmo dos tipos de informações manuseadas. A Figura 3 apresenta um exemplo de alguns dados fundamentais que precisam ser considerados quando estamos analisando a integridade de um sistema de medição.

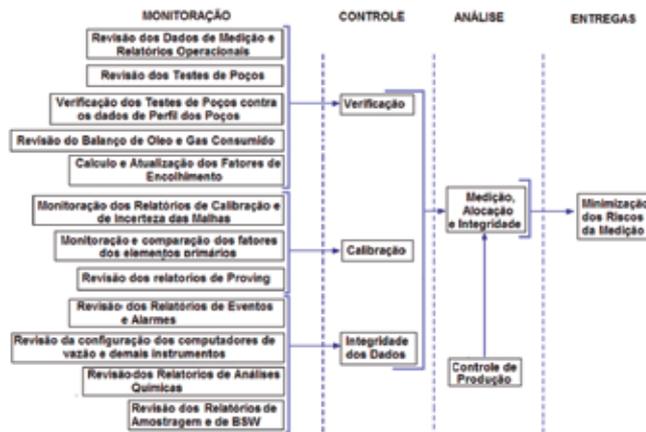


Figura 3 – Exemplo de Informações Manuseadas no *Data Validation*.

A realização dessa análise requer a utilização de várias ferramentas que devem estar disponibilizadas para os engenheiros de medição. Não raro é necessário a utilização de softwares simuladores do funcionamento dos computadores de vazão com seus algoritmos implementados de acordo com as normas adotadas. Obrigatoriamente é requerido também o uso das técnicas de controle estatístico de processos (CEP) para a análise das tendências das variáveis medidas (vazão, pressão, temperatura, BSW, etc.) e calculadas (densidade, vazão corrigida, poder calorífico, etc.). No entanto, nada pode ser efetuado na velocidade adequada sem que seja implementado um software de gestão metrológica de todo o sistema – é ele que reúne a maioria das informações necessárias para a análise dos dados sem que haja um gasto desnecessário de energia na busca de relatórios, memoriais de dimensionamento, cálculos de incerteza, etc.

Concluído a identificação dos erros e eventuais falhas, é parte das atividades a reconciliação dos dados primários das medições com o cálculo dos valores corretos que devem ser considerados pela organização. Essa fase precisa ficar bem documentada e fundamentada para permitir os esclarecimentos de eventuais questionamentos futuros. No relatório de conciliação das medições é normal incluir-se as provas que levaram as alterações nos logs de históricos gerados pelos computadores de vazão tais como as simulações das vazões com as parametrizações corretas – um erro muito comum observado nos sistemas de medição.

### 3. EXEMPLOS DA APLICAÇÃO DO DATA VALIDATION

Podemos listar vários exemplos da aplicação do *data validation* em sistemas de medição e provavelmente um dos melhores é a análise de alarmes. A Figura 4 apresenta três situações distintas ao se analisar o gráfico de comportamento da vazão de um sistema. No primeiro caso temos a ocorrência constante de alarmes de vazão alta: essa é uma ocorrência extremamente grave e significa que o sistema de medição não está devidamente dimensionado para atender toda a faixa de operação. No segundo caso temos a ocorrência de um alarme isolado e não há necessidade de nenhuma ação por ser um evento atípico que, no entanto deve ser monitorado. Por fim o ultimo caso apresenta alarmes de baixa vazão que simplesmente significam que o sistema teve uma parada de operação devido a características da aplicação – um separador de testes que não opera quando não está sendo utilizado para fazer os testes. Nos três o relatório do *data validation* iria apresentar a análise e as ações a serem tomadas.

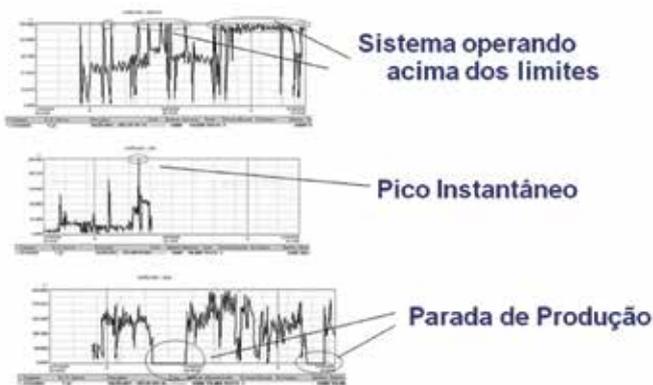


Figura 4 – Exemplo de Análise de Alarmes.

Um segundo bom exemplo é a análise do impacto da densidade do fluido na medição da vazão corrigida de um escoamento de produto petroquímico com a instalação

de um densímetro em linha. A Figura 5 apresenta a análise efetuada no funcionamento do densitrômetro (provavelmente por uma falha ou ocorrência anormal do processo) e o impacto imediato na vazão corrigida do fluido. Esse é um típico exemplo da necessidade de analisar-se o ocorrido para justificar uma correção nas vazões informadas.

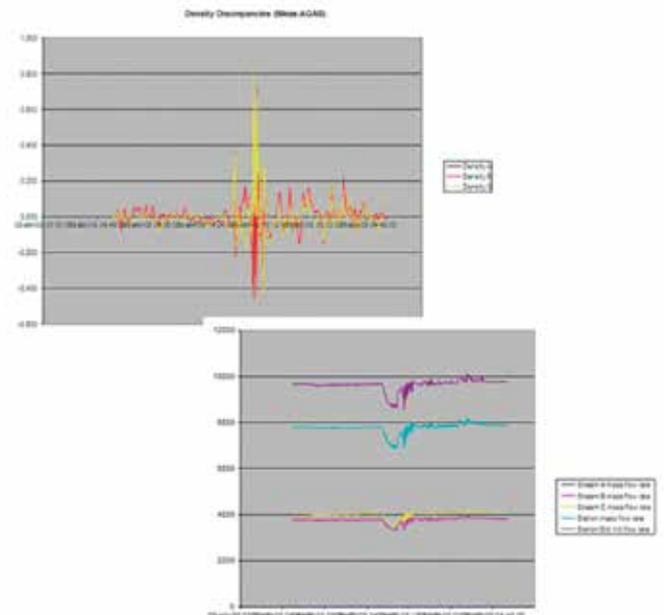


Figura 5 – Exemplo do Impacto da Densidade.

E no terceiro exemplo temos a análise realizada nos diagnósticos gerados pelos medidores e instrumentos. A Figura 6 apresenta a tela gerada com a análise de um medidor de vazão ultrassônico multicanal onde os diagnósticos recebidos do equipamento permitem analisar o comportamento de cada um dos canais acoplados aos pares de sensores. Uma grande discrepância nos valores pode significar falha na medição ou até mesmo que a tubulação não esta totalmente preenchida. Esse exemplo mostra a importância cada vez maior da utilização desses diagnósticos para interpretar o grau de conformidade da medição.

## DETECÇÃO DE VAZAMENTOS PARA DUTOS



- Detecta pequenos vazamentos em segundos!
- Localiza o vazamento (dutos enterrados ou submarinos)
- Instalação simples e de baixo custo!

contato@asel-tech.com • www.asel-tech.com.br  
**Tel: 55 16 3411 3175**

Esses três exemplos mostram um pouco da extensão da análise realizada nas rotinas de validação das medições com o objetivo de garantir a confiabilidade dos sistemas.



Figura 6 – Exemplo da Análise de Diagnósticos do Medidor de Vazão.

#### 4. CONCLUSÕES

A gestão das medições é muito mais do que simplesmente aplicarmos os conceitos previstos na norma ISO 10012 (ABNT, 2004) e há necessidade de entendermos que as rotinas do *data validation* precisam ser aplicadas constantemente – aqui provavelmente está o grande diferenciador: as análises precisam ser feitas diariamente para minimizar os impactos de erros e falhas de medição. O que se observa na maioria dos sistemas é analisarmos os logs e demais informações somente quando se percebe um grande erro acumulado e nesse momento talvez seja muito difícil conseguir-se corrigir os impactos das falhas e obter-se a vazão correta corrigida.

No entanto há ainda outro aspecto essencial: a existência de pessoal habilitado para fazer as análises. Adler ((2009) apud Elliott e Michel (2009)) mencionam que “um dos fatores chave para o sucesso dos projetos é ter as pessoas certas com as habilidades certas”. A gestão da medição requer um tipo de

profissional diferenciado com habilidades específicas e multidisciplinares. A maioria das falhas de medição não é resultado da implementação da tecnologia errada, mas sim porque não foram executados com a equipe certa (ELLIOTT E MICHEL, 2009). Ignorar o papel vital da gestão da medição e dos seus principais personagens, os técnicos e engenheiros de medição, é aumentar a probabilidade de incorrerem em falsos resultados e elevados riscos, - o que os simples cálculos de incerteza não conseguem apurar. Uma das estratégias utilizadas internacionalmente para se conviver com a necessidade dessa mão-de-obra é criar-se os centros colaborativos: grupos de engenheiros e técnicos multidisciplinares que efetuam as análises remotamente às próprias instalações do cliente, porém com toda a proteção quanto ao sigilo das informações manuseadas.

Concluimos, portanto que o *data validation* é uma importante e essencial complemento de gestão dos sistemas de medição e implica na mudança de conceitos e da extensão das análises que não deve se limitar única e exclusivamente aos medidores primários.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Elliott, G. e Michel, A.;  
Automation Project Management - Org Chart Omissions.  
Disponível em  
<http://www.controlglobal.com/articles/2009/ProjectManagement0906.html>  
Consulta realizada em 13 de Agosto de 2012.
2. Inmetro. Portaria Inmetro n.º 163/2005:  
Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal.  
Disponível em  
<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas.  
NBR 10012: sistema de gestão de medição – requisitos para os processos de medição e equipamento de medição.  
Rio de Janeiro, 2004. ■

# DATA VALIDATION: IMPLEMENTANDO LA GESTIÓN METROLÓGICA DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN FISCAL.

**Carlos Eduardo Ribeiro de Barros Barateiro**, M. Sc. (carlos.barateiro@emerson.com), Gerente de la Unidad de Negocios RAS (*Remote Automation Solutions*), **Sandro Cordeiro** (sandro.cordeiro@emerson.com), Gerente de Operaciones RAS / METCO, **Antonio Henrique da Silva Maia** (antonio.maia@emerson.com), Consultor de medición RAS / METCO, y **André Braga** (andre.braga@emerson.com), Consultor de medición RAS / METCO, Emerson Process Management.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proceso de medición de la producción implica muchos pasos y actividades que comienzan con la preparación de un buen proyecto y no terminan con la puesta en marcha de los sistemas – la operación de los sistemas es probablemente la etapa más importante y donde se encuentran la mayoría de los problemas que comprometen los resultados esperados. Y esta preocupación debe ser aún mayor cuando se trata de sistemas de medición que operan con el fin de cuantificar los productos para los efectos del cálculo de los impuestos y tasas (medición fiscal) o incluso para la valoración a efectos de recuperación o transmisión de propiedad (transferencia de custodia). En tales casos, esta medida debería incorporar otros aspectos y no sólo el cálculo de valor en sí mismo, sino también permitir la trazabilidad y sobre todo garantizar la fiabilidad de los datos recogidos.

La aplicación de los reglamentos técnicos destinados a controlar la ejecución de las rutinas de medición se encuentra en prácticamente todos los países donde existe la producción de petróleo y gas natural. En los países que adoptan un modelo de producción mediante la concesión de las reservas es fundamental contar con un reglamento específico sobre esta cuestión por el simple hecho de que puede haber distintos operadores de estos campos de producción que a menudo comparten ductos, estaciones de recogida y procesamiento, más allá de sus propios terminales marítimos. En tales casos, las rutinas de trazabilidad y fiabilidad no sólo son necesarias para el cumplimiento de las

prescripciones de las autoridades, sino porque pueden afectar directamente a la salud financiera de las empresas involucradas. Y el mundo globalizado actual no permite que las empresas no operen a su máximo rendimiento incluso en un mercado tan lucrativo como el petróleo y el gas natural.

Sin embargo, una medida de reglamento técnico no se lleva a cabo por simple decreto aún más en un mercado que ha funcionado durante décadas bajo un régimen de monopolio estatal. No es que el decreto no tenga fuerza legal, pero debido a que las instalaciones deben ser actualizadas para su mantenimiento, ya que existe la necesidad de establecerse procedimientos operativos, y sobre todo porque se tiene que capacitar al personal que operará los sistemas de medición y que llevará a cabo sus operaciones de rutina. ¡Y todo esto lleva tiempo para hacerse! La figura 1 muestra una vista general de las diversas etapas de la implementación de un buen sistema de gestión de medición que puede tomar años para alcanzar su máximo.



Figura 1 - Fases de Implementación de un Sistema de Gestión de Medición.

En una primera etapa, la preocupación es la instalación de medidores de caudal, presión y temperatura para medir las variables claves y equipar a los sistemas con los mostradores y analizadores y equipos de flujo. Este paso es el que lleva mucho tiempo y dinero, ya que existe la necesidad de llevar a cabo un proyecto, compra de materiales y, a menudo detener las unidades de producción. La logística que se requiere para minimizar las pérdidas no es sencilla y el estudio inicial de las condiciones de funcionamiento de estos sistemas es probablemente la fuente más grande y difícil de errores en el futuro.

Después de la instalación de los equipos se pasa a la segunda etapa que es la realización de calibraciones periódicas de los instrumentos y medidores de acuerdo con la frecuencia establecida por la normativa. Normalmente se gasta mucha energía en esta etapa porque no hay suficiente disponibilidad de laboratorios adecuados y con frecuencia la logística de transporte termina teniendo verdaderos medidores viajeros: ¡pasan más tiempo en el camino que en la realización de su función básica que es medir eso! En esta etapa hemos cometido un error básico: nos olvidamos de considerar la aplicación para configurar la frecuencia adecuada y sólo aplicamos lo que se define en los reglamentos. El mantenimiento de estos equipos se vincula a sus propias rutinas de calibración: se aprovecha la parada de los instrumentos e indicadores para realizar las acciones que también deberían estar relacionadas con la aplicación y no con el reglamento. En este paso se implementan los memoriales de cálculo de incertidumbre de las estaciones de medición: rutinas estandarizadas que desean obtener un grado de riesgo que tenemos en las mediciones. Obviamente, lo mejor es operar un sistema con un potencial de riesgo  $+ / - 0,1\%$  de que bajo el mismo sistema con  $+ / - 1\%$ . Cuando se nos escapan unos pocos miles de  $m^3$  de petróleo o de gas natural, ¡el número de casas decimales marca la diferencia!

En la tercera fase el foco pasa a ser el control metrológico que es un conjunto de actividades destinadas a asegurar la metrología, que comprende el control legal de los instrumentos de medida, supervisión metrológica y la pericia metrológica (Inmetro, 2005). Para el cumplimiento de ese control la herramienta principal es la regulación técnica adoptada que especifica los criterios técnicos, administrativos y metrológicos que deben cumplir los instrumentos en el momento de la aprobación de su modelo. Este proceso tiene el nombre formal de "evaluación técnica de modelo" y comprende "el examen y ensayo sistemáticos de la actuación de una o varias copias

de un modelo identificado de un instrumento de medición en relación con los requisitos documentados con el fin de determinar si el modelo puede o no ser aprobado "(Inmetro, 2005). Este paso también consume mucha energía y tiempo: por lo general no hay laboratorios con capacidad para realizar los exámenes necesarios y sobre todo hay mucha dificultad en encontrar una mano de obra altamente especializada necesaria para interpretar *hardware* y *software* incorporado en los indicadores e instrumentos modernos. Con un detalle: cualquier cambio en este conjunto de *hardware* y *software* lleva al fabricante a tener que repetir las pruebas y ensayos. La homologación de un modelo de computador de flujo, por ejemplo, tal es su dificultad de obtención, es el objeto de estrategias de *marketing* entre sus fabricantes.

Entonces se llega a la cuarta etapa, que es el control de la trazabilidad de las mediciones. Con los antiguos registradores de carta circular esta etapa fue relativamente fácil - basta con examinar los numerosos gráficos generados y repetir los cálculos que se llevaban a cabo, por lo general, por los alumnos de ingeniería del departamento de mantenimiento. Con las nuevas tecnologías pasamos a convivir con bases de datos electrónicas que recogen, no sólo los históricos de las mediciones, sino también las alarmas de procesos que ocurren y todos los eventos que afectaron a estas medidas. Los *logs* contenidos en computadores de flujo contienen mucha información valiosa para analizar el comportamiento de los procesos y de los sistemas de medición. Y los reglamentos de medición sabiamente obligan a los operadores a almacenarlos por muchos años.

Mantener estas informaciones no garantiza el funcionamiento de los sistemas y encontrar que los cálculos de incertidumbre muestran el riesgo empresarial es subestimar los problemas que se plantean con las mediciones de líquidos.

## 2. EL DATA VALIDATION

El establecimiento de un procedimiento para garantizar la fiabilidad de las medidas no es simple e implica el análisis de muchas variables diferentes que no son sólo las almacenadas en computadores de flujo, a pesar de que estos dispositivos tienen un papel clave en este paso.

La industria llama a este proceso a nivel internacional como "*data validation*" que se aplica en muchas áreas del conocimiento y no necesariamente en la industria de petróleo y gas. Cuando hablamos de la informática, por

ejemplo, la validación de datos es el proceso de asegurar que un programa funciona con datos limpios, correctos y útiles. Se utiliza tanto para algunas rutinas llamadas "reglas de validación" o "check rutinas", que comprueban la veracidad, el significado y la seguridad de los datos del sistema. De una manera más general, podemos entender que la validación de datos se puede definir a través de las reglas de integridad de datos declarativos, bien por el procedimiento basado en las actividades empresariales. En general, ¡la validación de datos incorrectos puede conducir a una vulnerabilidad de seguridad de todo el sistema!

Cuando nos referimos específicamente a los sistemas de medición de flujo de productos tal validación deberá ocurrir a través de cuatro acciones:

- Analizar: verificación de los datos de mediciones recibidos desde el campo para asegurarse de que son correctos, completos y fiables;
- Validar: comparar estos datos con modelos estadísticos para verificar anomalías o incoherencias;
- Cuantificar: calcular las correcciones debidas a errores de medición;
- Informar: generación de informes con todas las informaciones necesarias para validar las mediciones.

El primer paso es crucial y para tener acceso a los datos completos necesarios este es el paso más difícil. La figura 2 muestra un diagrama de flujo típico de un sistema de *data validation* aplicable en una planta de producción de petróleo y se puede observar que los datos recibidos desde los ordenadores de flujo (históricos, acontecimientos y alarmas) son sólo una parte de todo el proceso.

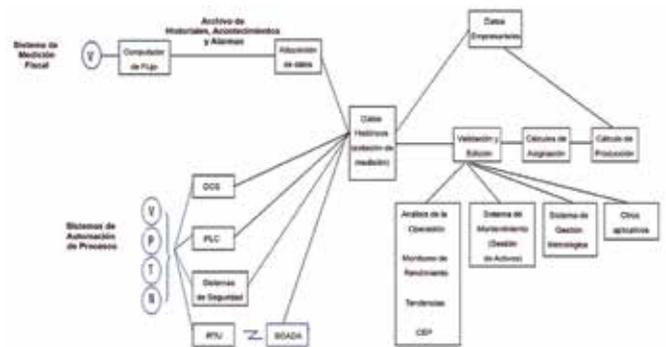


Figura 2 - Flujo de información de Data Validation.

Si las fuentes de los datos que se necesitan son muchas se puede decir lo mismo de los tipos de información que se maneja. La Figura 3 muestra un ejemplo de unos datos básicos que deben ser considerados cuando se está analizando la integridad de un sistema de medición.

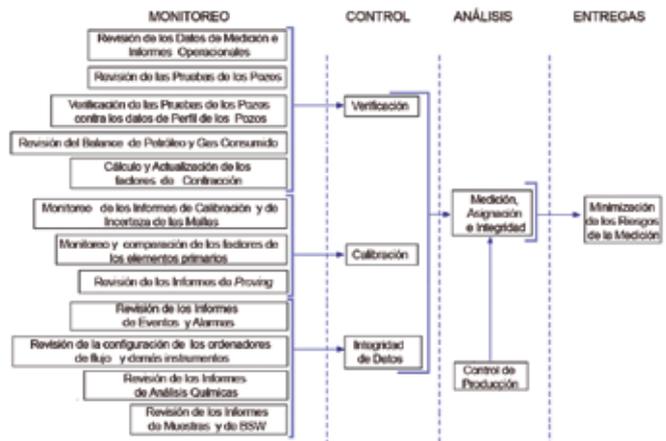


Figura 3 - Ejemplo de las informaciones que se manejan en Data Validation.

# Soluções customizadas em medição de fluidos



El rendimiento de este análisis requiere el uso de varias herramientas que deben ser puestas a disposición de ingenieros de medición. A menudo es necesario utilizar los softwares simuladores del funcionamiento de los computadores de flujo con sus algoritmos implementados de acuerdo con las normas adoptadas. También se requiere necesariamente el uso de las técnicas de control estadístico de proceso (CEP) para el análisis de tendencias de las variables medidas (caudal, presión, temperatura, BSW, etc.) y calculado (densidad, flujo corregido, valor calorífico, etc.). Sin embargo, nada se puede hacer a la velocidad adecuada sin haber implementado un software de gestión de metrología de todo el sistema - es que éste reúne a la mayoría de la información necesaria para el análisis de datos sin un consumo de energía innecesario en la búsqueda de informes, memoriales de dimensionamiento, cálculos de incertidumbre, etc.

Completada la identificación de posibles errores y fallos, forma parte de las actividades la reconciliación de datos primarios de las mediciones con el cálculo de los valores correctos que deben ser considerados por la organización. Esta fase debe estar bien documentada y justificada para permitir la clarificación de eventuales cuestionamientos futuros. En el informe de conciliación de las mediciones es normal incluir las pruebas que condujeron los cambios en los *logs* históricos generados por computadores de flujo, tales como las simulaciones de los flujos con las parametrizaciones correctas - un error muy común que se observa en los sistemas de medición.

### 3. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DEL DATA VALIDATION

Podemos enumerar varios ejemplos de la aplicación del *data validation* en sistemas de medición y probablemente uno de los mejores es el análisis de alarmas. La figura 4 muestra tres situaciones diferentes en el análisis del gráfico del comportamiento de flujo de un sistema. En el primer caso tenemos la presencia constante de las alarmas de flujo alto: se trata de un evento muy serio y significa que el sistema de medición no es del tamaño adecuado para cubrir todo el rango de operación. En el segundo caso se aisló una alarma y no hay necesidad de ninguna acción ser por un evento inusual que sin embargo debe ser monitoreado. Finalmente, el último caso presenta alarmas de bajo flujo que simplemente significa que el sistema tuvo una parada de funcionamiento debido a las características de la aplicación

- un separador de pruebas no funciona cuando no se está utilizando para la prueba. En los tres el Informe del *data validation* presentaría el análisis y las acciones a tomar.

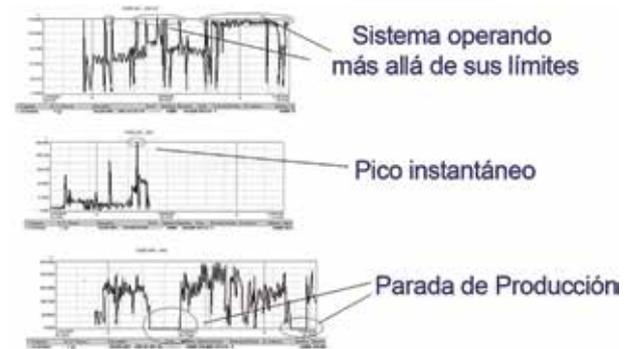


Figura 4 – Ejemplo de Análisis de Alarmas.

Un buen segundo ejemplo es el análisis de los efectos de la densidad del fluido en la medida de flujo corregido de un caudal de producto petroquímico con la instalación de un densímetro en línea. La Figura 5 muestra el análisis realizado en la operación del densitómetro (probablemente por un fallo u ocurrencia anormal del proceso) y el impacto inmediato sobre el flujo corregido del fluido. Este es un ejemplo típico de la necesidad de buscar lo que le pasó para justificar una corrección en los flujos reportados.

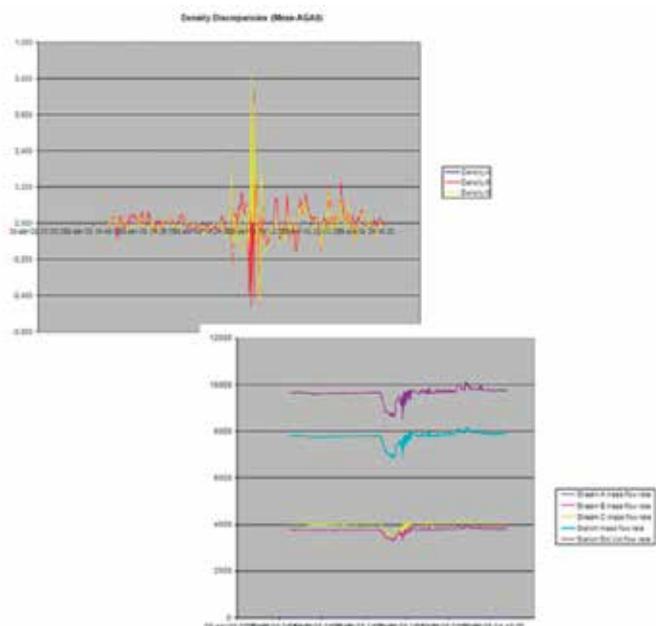


Figura 5 – Ejemplo del Impacto de la Densidad.



## Proline Promass - Medidores Coriolis Endress+Hauser

Com mais de 500 000 sensores de medição de vazão Coriolis instalados, a Endress+Hauser traz alguns lançamentos que aumentarão ainda mais as possibilidades de utilização de medidores Coriolis na indústria de Óleo e Gás.



- Proline Promass 200: Medidor Coriolis em um verdadeiro loop 2 fios 4...20mA Hart, proporcionando o menor custo de instalação e precisão de até 0,1%.
- Proline Promass 83X: Medidor Coriolis de 16" para as maiores vazões da indústria de óleo e gás e precisão de até 0,05%.
- Proline Promass 830: Medidor Coriolis desenvolvido para aplicações offshore permite uma medição segura em pressões de até CL1500.

Endress+Hauser  
Controle e Automação Ltda.  
Av. Ibirapuera, 2.033 - 3.º andar - Moema  
Cep 04029-901 - São Paulo - SP - Brasil

Telefone (11) 5033-4333  
Fax (11) 5033-4334  
info@br.endress.com  
www.br.endress.com

Endress+Hauser   
People for Process Automation

Y en el tercer ejemplo tenemos el análisis realizado en los diagnósticos generados por los medidores e instrumentos. La figura 6 muestra la visualización generada mediante el análisis de un medidor de flujo ultrasónico multicanal donde los diagnósticos recibidos del equipo permiten analizar el comportamiento de cada canal acoplado a pares de sensores. Una gran discrepancia en las cifras podría significar errores en la medición o incluso que la tubería no está completamente rellena. Este ejemplo muestra la importancia creciente de la utilización de estos diagnósticos para interpretar el grado de conformidad de la medición.

Estos tres ejemplos muestran un poco de la medida del análisis realizado de las rutinas de validación de las mediciones con el fin de garantizar la fiabilidad de los sistemas.



Figura 6 – Ejemplo de Análisis de Diagnóstico del Caudalímetro

#### 4. CONCLUSIONES

La gestión de las mediciones es mucho más que simplemente aplicar los conceptos que se describen en la norma ISO 10012 (ABNT, 2004) y hay necesidad de entender que las rutinas de *data validation* deben aplicarse de manera coherente - aquí probablemente está el gran diferenciador: los análisis deben hacerse diariamente para minimizar el impacto de errores y fallas de medición. Lo que se observa en la mayoría de los sistemas es el análisis de los logs y otras informaciones sólo cuando se percibe un gran error acumulado y en ese momento puede ser muy difícil de lograr el impacto de los fallos y obtener el flujo correcto corregido.

Sin embargo, hay otro aspecto fundamental: la disponibilidad de personal calificado para realizar los análisis. Adler ((2009) apud Elliott y Michel (2009)) menciona que "uno de los factores clave para el éxito del proyecto es tener a las personas adecuadas con las aptitudes adecuadas". La gestión de las mediciones requiere un tipo diferente de profesional con habilidades específicas y multidisciplinarias. La mayoría de los fracasos de la medición no es el resultado de la aplicación de la tecnología errada, sino porque no fueron ejecutados con el equipo adecuado (ELLIOTT Y MICHEL, 2009). Ignorar el papel vital de la gestión de la medición y de sus personajes principales, los técnicos e ingenieros de medición, es aumentar la probabilidad de resultados falsos e incurrir en altos riesgos - que los meros cálculos de incertidumbre no pueden determinar. Una de las estrategias utilizadas a nivel internacional para hacer frente a la necesidad de que la mano de obra es la creación de centros de colaboración: grupos de ingenieros y técnicos multidisciplinarios que realizan los análisis remotamente a las propias instalaciones del cliente, pero con toda la protección de la confidencialidad de las informaciones que maneja.

Por consiguiente, concluimos que la *data validation* es un complemento de gestión importante y esencial de gestión los sistemas de medición e implica el cambio de conceptos y el alcance de los análisis no deben limitarse únicamente a los medidores primarios.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Elliott, G. y Michel, A.;  
Automation Project Management - Org Chart Omissions.  
Disponibile en  
<http://www.controlglobal.com/articles/2009/ProjectManagement0906.html>  
Consulta realizada en 13 de Agosto de 2012.
2. Inmetro. Portaria Inmetro nº 163/2005:  
Vocabulario Internacional de Términos de Metrología Legal.  
Disponibile en  
<http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas.  
NBR 10012: sistema de gestão de medição – requisitos para os processos de medição e equipamento de medição.  
Rio de Janeiro, 2004. ■



## Saia do escuro e comece a monitorar sua torre de FLARE!

### Confira os ganhos com o uso das Câmeras Infravermelhas FLIR Série-A

- Monitoramento efetivo dia e noite independente das condições climáticas ou ambientais
- Imagens termográficas de alta resolução (76.000 pixels) disponíveis em vídeo analógico ou rede Ethernet
- Ferramentas on-line para análise quantitativa das temperaturas
- Alarmes configuráveis que permitem:
  - acionar saídas digitais externas
  - enviar e-mail (SMTP) e imagens em FTP
- Diversidade de opções em lentes para diferentes distâncias
- Opções de pan/tilt para ampliar o campo de visão
- Faixas de temperatura opcionais até 2000°C
- Software SDK que permite a integração das informações da câmera a sistemas supervisórios já existentes



Caixa de Proteção IP67

**GiGE VISION GEN*i*CAM OPC TCP/IP**

Entre em contato com nossa Engenharia de Aplicações  
**(15) 9781-6486** | [macson.guedes@flir.com.br](mailto:macson.guedes@flir.com.br) para discutir sua aplicação e solicite uma demonstração.

[www.FLIR.com](http://www.FLIR.com)

**FLIR**

The World Leader in Thermal Imaging

# A ERA CLOUD-IPAD

Marcos Taccolini (marcos.taccolini@tatsoft.com), CEO da Tatsoft Ilc.

## INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, nós presenciamos vários degraus de evolução de tecnologia, os quais criaram novas gerações de produtos, novas interfaces com os usuários e soluções para projetos de Automação Industrial e de Tecnologia de Informação. Da mesma forma similar às transições com o uso de minicomputadores na década de 70, a adoção dos PCs nos anos 80, a introdução do Windows na década de 90, esta primeira década do novo século agregou um completo novo conjunto de tecnologias, criando novamente uma grande mudança na arquitetura dos sistemas, na engenharia de aplicação e nas ferramentas de desenvolvimento de projetos.

Essa nova geração de aplicações, a qual na falta de outro nome formal tem sido referenciada em alguns artigos como “Era *Cloud-iPad*”, é a combinação sinérgica de vários avanços em muitas áreas, tendo entre as suas mais expressivas influências o ambiente de computação distribuída com virtualização de recursos na Internet, “Cloud”, e os sistemas inspirados pelo “iPad”. Neste contexto de Era *Cloud-iPad*, usamos o termo *Cloud* não apenas como referência aos sistemas implantados utilizando servidores compartilhados na internet, mas também ao crescimento da conectividade dos usuários e aplicações, ao aumento da banda das redes, ao crescente uso de tecnologias sem fio e aos novos ambientes de desenvolvimento, criados especialmente para soluções distribuídas, como a Microsoft .NET Framework. De forma análoga, o termo iPad, neste contexto, não se refere apenas a aplicações rodando em iPad ou iPhone, mas também ao crescente uso de *tablets* em geral, *smartphones*, aplicações móveis e, principalmente, a mudança de paradigmas na interface com os usuários que o iPad

trouxe, afetando também a forma de fazer interfaces para web e aplicações para execução em desktops; a velocidade da adoção da plataforma *tablets* é a mais rápida da história da tecnologia, tendo um crescimento mais rápido que a adoção da telefonia celular ou mesmo que notebooks.

Neste artigo, nós vamos rever essas tecnologias, assim como as novas soluções que se tornaram possíveis para sistemas de supervisão e controle em tempo real da Era *Cloud-iPad*.

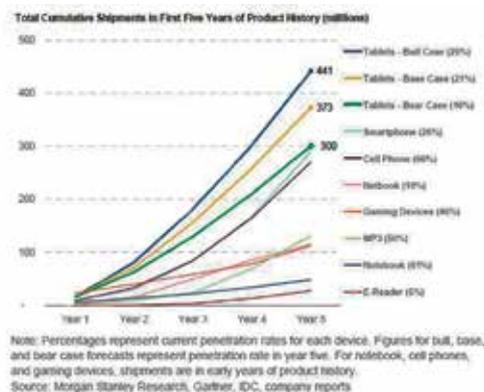


Figura 1 – Comparação, adoção de *tablets*, *notebooks* e *smartphones*.

## CONVERGÊNCIA DE TECNOLOGIAS

De forma distinta das gerações anteriores, onde a motivação principal para evolução dos sistemas de computação era baseado num único aspecto da mudança do hardware ou sistema operacional, como foi a mudança do DOS para Windows, esta nova geração é o resultado combinado e sinérgico de várias tecnologias e demandas produtivas que surgiram ou se consolidaram durante a última década:

- Aumento de banda nas redes de comunicação e da capacidade dos processadores.

- Acesso distribuído e remoto às informações, com a consequente demanda por maior segurança.
- Novas linguagens de programação, como C#, VB.NET e código gerenciado.
- Desenvolvimento de projetos de forma colaborativa e distribuída.
- Maturação do conceito de acesso amplo a informação, influenciado Google e Wikipédia.
- Novas formas de interação com operador, como os *tablets* e evolução de modelos em 3D.
- Novos padrões gráficos, com aceleração no hardware, como WPF (*Windows Presentation Foundation*) e Direct-X.
- Independência da Interface do usuário com a lógica de execução, usando padrões como XAML (*eXtended Application Markup Language*).
- Consolidação e ampliação do uso de bancos SQL, inclusive no ambiente fabril.
- Maior integração entre o chão de fábrica e o ambiente corporativo.
- Demanda para maior variedade de produtos com ciclos menores de produção.
- Cadeias de produção e fornecedores distribuídos, mas altamente integrados.
- Ampliação da virtualização de recursos nos sistemas de informação e da computação em nuvem (*cloud computing*).
- Novos ambientes de computação, como o Microsoft .NET Framework.
- Novas Interfaces com Usuário e conceitos de Design, influenciados pela Apple.

Essas três últimas tecnologias mencionadas: computação na nuvem, .NET Framework e novas Interfaces com usuários, serão detalhadas a seguir, pois estão entre os mais expressivos condutores da atual transição das ferramentas de software.

Para suprir as necessidades e realizar as potencialidades permitidas pela combinação de todas essas tecnologias, não é suficiente fazer pequenas melhorias ou novos módulos em cima de soluções ou códigos escritos nas décadas passadas; é necessário estabelecer plataformas de software e arquiteturas de sistemas que adotem em seus princípios e desenho inicial os novos conceitos; só desta forma é possível alavancar todo o potencial trazido pelas novas tecnologias.



Figura 2 – Gerações de tecnologia.

### Computação em nuvem (*cloud computing*)

De forma geral, computação em nuvem refere-se à utilização de recursos, sejam arquivos, programas, computadores ou base de dados, localizados em computadores compartilhados na Internet. Este uso de recursos virtualizados recebe nomes específicos conforme o tipo do recurso utilizado, assim foram cunhadas as seguintes expressões:

**SaaS (Software as a Service):** Software como Serviço é a utilização de programas através de uma assinatura, ao invés da instalação independente de uma licença local. Neste modelo, o software pode ser usado 100% via Internet, através do navegador, ou ter componentes instalados localmente, mas que são automaticamente atualizados a partir de um servidor na Internet. As aplicações de webmail e redes sociais são exemplos do uso de software como serviço.

**IaaS para (Infrastructure as a Service):** é a utilização de infraestrutura de computação através da internet, como computadores, servidores ou discos rígidos para armazenamento de dados. Quando além do servidor se deseja referir a uma plataforma de computação completa (computador, periféricos, sistema operacional, software aplicativo) é utilizado o termo PaaS (*Platform as a Service*).

Dentro deste mesmo conceito, várias outras expressões são utilizadas para especificar recursos específicos virtualizados através da Internet. Como exemplo, o principal produto da empresa Google são as informações armazenadas para buscas em seus servidores (sites, mapas, imagens, etc.), neste caso seu serviço é disponibilizar esses dados através da Internet, ou DaaS (*Data as a Service*).

No contexto deste artigo, utilizamos o termo *Cloud* para referir a estas várias formas de computação em nuvem e, de forma mais genérica, como uma referência à utilização das tecnologias de virtualização e acesso distribuídas criadas para a Internet e aplicadas em sistemas de automação industrial.

### Microsoft .NET Framework

Os usuários de computador normalmente estão atentos apenas às novas versões do Windows, Vista, Windows 7,

Windows 8, contudo do ponto de vista de desenvolvimento de software e sistemas, o aspecto mais importante e a maior evolução recente trazida pela Microsoft se refere ao .NET Framework (pronuncia-se *dot net framework*).

Segundo definição da Microsoft, “o .NET Framework fornece um modelo de programação abrangente e consistente para a construção de aplicativos com experiências para os usuários visualmente impressionantes e comunicação de dados transparente e segura”.

Ou seja, o .NET Framework visa prover uma plataforma de computação que está acima dos sistemas operacionais, para a criação de aplicações distribuídas e com ricas interfaces de usuário, justamente o cerne da Era *Cloud-iPad*. As aplicações criadas com estrita aderência aos princípios do .NET evoluem do Windows 7 para o Windows 8 de forma natural e transparente, assim como já são intrinsecamente preparadas para executar em 64 bits e com múltiplos processadores, além de prover um ambiente mais seguro para a execução de programas.

Entre as principais tecnologias trazidas com o .NET estão o conceito de código gerenciado (*managed-code*), que separa a aplicação do sistema operacional e as aplicações entre si, acabando com os conflitos de instalação e memória comuns programas apenas para Windows; a evolução das linguagens de programação, com o C# (C-Sharp) e VB.NET; um novo ambiente gráfico mais poderoso e com melhor uso do hardware que é o WPF (*Windows Presentation Foundation*); uma nova forma, mais rápida e segura, para execução de programas remotos e troca de dados em rede, que é o WCF (*Windows Communication Foundation*).

A maior parte dos programas na área de automação industrial ainda está usando apenas pedaços e partes do .NET Framework, mas ainda mantém boa parte de seu código na arquitetura antiga, motivo que esta evolução ainda não foi percebida por parte dos usuários. Quando se utiliza o .NET Framework de forma completa, a aplicação resultante têm o mesmo patamar de evolução em relação às aplicações que usam apenas o Windows, que os programas Windows tinham sobre as aplicações em DOS; o pleno uso da capacidade de computação e comunicação trazida na era *Cloud-iPad* passa pela obsolescência e desativação de softwares legados e criação de novos produtos criados desde o seu núcleo com as novas tecnologias.

## Nova interface com os usuários e novo design

O Grupo Gartner, em artigo recente, afirma que os paradigmas de Interface com Usuário em programas de computador em uso durante os últimos 20 anos estão mudando, Interfaces de

Usuário com múltiplas janelas e *tabs*, menus e sub-menus, estão sendo substituídas por interfaces seguindo os conceitos criados pelos dispositivos móveis, notadamente o iPad. O principal conceito apresentado no Windows 8 não é interno, mas justamente a nova interface Metro que segue essa tendência. Este conceito não se aplica apenas a *tablets* e *smartphones*, mas **muda também as interfaces de usuários nas aplicações PC e em desktop**; ao invés de ferramentas usando conceitos de duas décadas atrás, as novas interfaces dos programas modernos expõem diretamente comandos para toque e gestos, como se fosse uma app de iPad, onde as opções de configuração e ações estão claramente e graficamente expostas para um simples toque ou click de mouse.

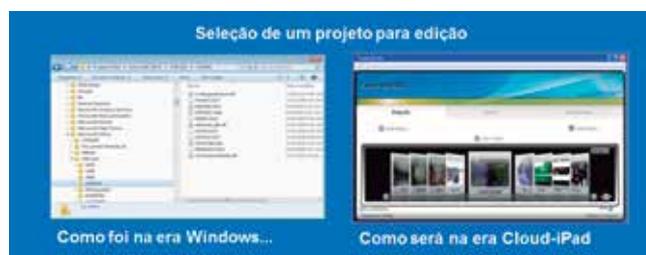


Figura 3 – Mudança de expectativa nas interfaces com o usuário.

Como um aspecto para ilustrar a profundidade da mudança cultural que estamos vivenciando, observe que antes de mesmo de aprender a ler ou escrever, você vê crianças utilizando seus iPads e adolescentes que utilizam mais seus dispositivos iOS que o computador, vídeos e programas são no computador, não na TV; essa geração de usuários, gerentes e programadores do futuro, irá aceitar utilizar programas de computador com interfaces da geração anterior? Certamente que não. A geração atual de profissionais presenciou o telex ser subsumido pelo fax e depois pelo e-mail, o CD nascer e sumir, cedendo espaço para USBs e iPods. É fato que os atuais produtos e ferramentas de desenvolvimento de projetos necessitam ser completamente renovadas, isso é um processo inevitável, o que resta para observar são quais os profissionais e empresas que melhor e mais rapidamente estarão aptos e alinhados com a nova realidade.

## PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

É possível identificar algumas tendências e conceitos comuns das novas plataformas de software para desenvolvimento de projetos de automação industrial dentro da nova era:

- Abandono de formatos proprietários de arquivos para armazenamento de configurações de projetos e dados de produção, consolidando em bases de dados SQL. Apenas

invenSYS  
**Foxboro**®

Instrumentação para  
Medição de Pressão,  
Temperatura, Vazão,  
Nível, Analítica,  
Posicionadores,  
Registradores,  
Controladores e  
Instrumentação  
Pneumática.



**As melhores soluções  
para Offshore.**

Controle de processo com  
exatidão, estabilidade,  
qualidade e segurança.

**Invensys Systems Brasil LTDA.**

Av. Chibará, 75

Moema - Cep 04076-000

São Paulo - SP - Bras

Tel.: 11 2844 0200 Fax: 11 2844 0341

[instrumentacaobrasil@invensys.com](mailto:instrumentacaobrasil@invensys.com)

[www.iom.invensys.com/br](http://www.iom.invensys.com/br)

invenSYS  
Operations Management

Real Collaboration. Real-Time Results

Avantis. Eurotherm. Foxboro. IMServ. InFusion. SimSci-Esscor. Skelta. Triconex. Wonderware.

- soluções de Historiadores de alto desempenho e capacidade, ainda se mantêm com suas bases de dados próprias;
- A definição dos projetos não segue mais apenas a visão de TAGS, ou valores de várias, mas uma visão de ATIVOS do processo de produção, desta forma, durante a configuração do projeto e navegação em telas e relatórios, ao invés da busca e configuração através dos Tags do Instrumento de campo é feita a seleção através dos ativos, equipamentos e sistemas, utilizados no processo produtivo;
  - Convergência das tecnologias de Tecnologia da informação com tecnologias do chão de fábrica, como exemplo os scripts de programação dos sistemas SCADA e MES, ao invés de linguagem proprietárias utilizam linguagens típicas de aplicações corporativas como Java, VB.NET ou C#.
  - As informações serão apresentadas em diferentes cenários com diferentes perfis de usuários e tipos de dispositivos, assim a é essencial a criação de telas e gráficos vetoriais, ao invés de *pixel*, para que sejam independentes da resolução do monitor e possam ser utilizados por diferentes computadores e dispositivos.

### APLICAÇÕES EM SUPERVISÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

Como os processos industriais em geral necessitam sistemas locais de controle próximos aos sensores e pontos de entrada e saída e também os requisitos de segurança e disponibilidade das aplicações são elevados, houve certo debate sobre a aplicabilidade de recursos de computação em nuvem em sistemas industriais. Contudo, não é necessário que o computador do processo esteja localizado num servidor remoto na internet, nem tão pouco que a solução seja comercializada como assinatura de serviço, para que os processos possam se beneficiar dessas novas tecnologias. De fato, qualquer aplicação onde os dados circulam por diferentes camadas de redes e firewalls, rede de controle, rede corporativa e internet, são aplicações utilizando tecnologias de sistemas em nuvem; desta forma, é inevitável que sua empresa já esteja realizando agora mesmo, ou iniciará em breve, projetos seguindo novos conceitos. Vejamos exemplos práticos.

#### Engenharia em nuvem e colaborativa

Em várias áreas da informática, como no desenvolvimento de web sites e desenvolvimento de códigos fonte já se utilizam servidores centralizados com acesso de múltiplos programadores. Como as soluções de SVN para código fonte e Portais para criação de sites. Contudo boa parte

dos sistemas de SCADA, HMI, MES, programação de controladores programáveis e outros típicos de ambiente industrial ainda trabalham no conceito de monousuário, com arquivos sendo enviados por e-mail e FTP e realizando sincronizações manuais das configurações nos arquivos.

O ambiente em nuvem permite a criação de um ambiente virtual compartilhado com acesso simultâneo de múltiplos engenheiros de múltiplas localidades. Não apenas para a programação de códigos, mas o desenho de telas de sinótico, configuração de pontos de comunicação e interfaces com bancos de dados, podem ser configuradas com múltiplos engenheiros acessando de forma concorrente a configuração do projeto. Esse acesso centralizado e uso de bancos de dados tipo SQL traz como benefício, além da eficiência, a possibilidade para que seja realizada de forma segura a rastreabilidade das modificações e auditoria de revisões dos projetos.

Mesmo para projetos para instalação local numa fábrica, sem acesso remoto, esses projetos podem se beneficiar em sua fase de desenvolvimentos destes novos recursos. A diferença de produtividade e segurança é alta a ponto de ser possível prever que as ferramentas de software que não apresentarem recursos nativos para engenharia distribuída serão simplesmente eliminadas do mercado.

#### Publicação de dados em tempo real

Outro cenário de aplicações em nuvem ou de software como serviço é a execução da aplicação num servidor de Internet, permitindo acesso remoto a usuários de informações em tempo real dos processos produtivos. O servidor recebe os dados das várias localidades sendo publicados pelos vários servidores de controle local dos processos e distribui para outras aplicações desktop, Web, *tablets* e *smartphones*.

Como a iniciativa da comunicação e a seleção dos dados é definida no processo local, o servidor na Internet executa apenas um serviço Web recebendo as informações, é possível implantar os mais altos padrões de segurança nas conexões. O envio de reconhecimento de alarmes, comandos e instruções para a planta também é possível nesta arquitetura, é claro que a seleção do tipo de comando e os mecanismos de proteção dos mesmos têm que ser analisados para cada processo.

A diferença e a vantagem dos sistemas usando as novas tecnologias, comparando-se os antigos programas usando ASP (*Active Server Page*), é que, além da informação ser criada dinamicamente no servidor ao ser solicitada a página, também é estabelecido de forma mais simples e eficiente

## A tecnologia da Mitsubishi Electric ajuda a impulsionar o desenvolvimento da indústria automobilística.



O sistema de automação da Mitsubishi Electric possibilita um controle da mais alta eficiência e qualidade, que abre portas para uma linha de produção cada vez mais flexível.

Venha conhecer a tecnologia que auxilia a fabricação de automóveis em todo o mundo.



**Sistema de Automação da Mitsubishi Electric**



um canal de dados em tempo real, permitindo que a tela do cliente seja atualizada sem necessidade de *scripts* ou comandos, com as informações sendo atualizadas em *background*, através de um canal de comunicação contínuo, baseado em eventos que ocorrem no servidor.

#### **OEMs, fabricantes de equipamentos e controle de versão.**

Fabricantes de equipamentos e máquinas, e empresas que possuem ampla base de sistemas instalados, podem ter grande redução de custo, simplificação de manutenção e aumento da qualidade com os novos sistemas.

Utilizando a arquitetura de Software como Serviço, é possível estabelecer um controle centralizado destes ativos, os mesmos podem buscar automaticamente no servidor a informação se devem fazer alguma atualização local ou informar para o servidor sobre possíveis problemas de execução. Com a estrutura de rede adequada também é possível o acesso e diagnóstico remoto dos sistemas.

#### **Serviços de otimização, consultoria e análise de especialistas.**

No passado, uma empresa que tinha um alto grau de conhecimento de um processo em particular prestava seus serviços de consultoria se deslocando até os locais do processo, ou trazendo os dados para processamento e análise. Exemplos desses serviços são otimização de equipamentos, como fornos e caldeiras, análise de KPI e OEE, otimização de *loops* de controle, notificação e eventos, análise de desempenho, manutenção preditiva baseada na análise dos históricos.

Com as tecnologias atuais, os sistemas de campo podem automaticamente e em tempo real enviar as informações para outros aplicativos em outras empresas, onde ferramentas automatizadas e análise supervisionadas manualmente pelo especialista do processo podem produzir realimentação em tempo real para os gerentes da planta.

#### **Aplicações intrinsecamente distribuídas**

Os sistemas de monitoramento de infraestrutura de telecomunicação, ativos geograficamente distribuídos ou móveis, como veículos e geradores de reserva, controle meteorológico e irrigação para agricultura, distribuição de água e saneamento, energia elétrica ou eólica, distribuição de óleo, devido a sua própria natureza não tem um ponto centralizado de produção e consumo dos dados, como uma planta industrial. Essas aplicações são especialmente beneficiadas pelas novas tecnologias, seus custos de implantação, assim como a qualidade dos dados e segurança das operações, estão tendo saltos qualitativos com os recursos de computação em nuvem.

Uma tendência dos projetos, assim como das ferramentas e dos softwares para criação de projetos, é permitir de forma mais integrada possível criar os componentes para uso em nuvem e os componentes locais de controles; ou seja, o mesmo sistema poder ser configurado para uso local ou distribuído. O motivo é que mesmo esses sistemas altamente distribuídos, os projetos são compostos de um *mix* de aplicações locais de controle e aquisição de dados os sistemas de consolidação, análise e gerenciamento em nuvem. Assim é desejável que o software para criação dos projetos e operação dos mesmos, possa indistintamente ser aplicação para as interfaces locais de operação ou para o gerenciamento remoto e distribuído do sistema.

#### **iPad, iPhone e smartclients**

O uso de iPads, ou outros tipos de *tablets* e *smartphones* em todos os tipos de operações de negócios, incluindo os sistemas de automação industrial é uma tendência crescente. Esses dispositivos, por sua própria natureza, boa parte do tempo são utilizados fora do firewall da empresa. As tecnologias atuais tornam simples a criação de *gateways* de dados na Internet, que coletam os dados de tempo real dos vários processos locais e distribui para os usuários remotos, quer seja a integração seja apenas para supervisão e recebimento dos dados, ou para a entrada de parâmetros de operação e comandos.

Essas nova geração de aplicações estão criando uma forma mais rápida, segura e simples de lidar com dados em tempo real, mudando os procedimentos operacionais e fluxo de informações nos processos de forma irreversível. Da mesma forma que o Windows, sendo adotado pelos consumidores achou seu espaço para o ambiente corporativo, é inevitável que as aplicações nativas para o iPad achem seu espaço dentro da área de automação industrial.

#### **Aplicações nativas versus aplicações Web em iPads**

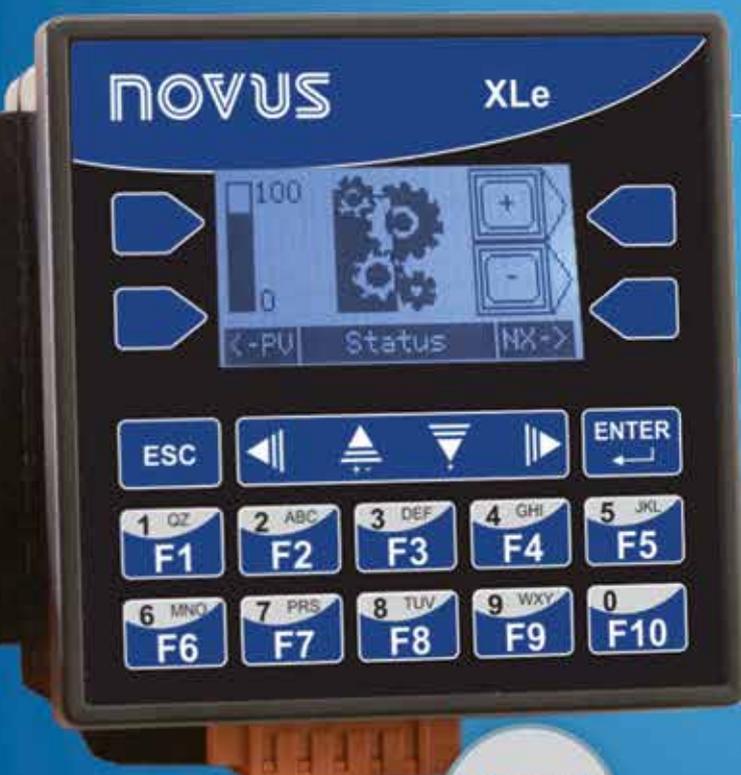
Algumas dessas aplicações podem ser essencialmente páginas web sendo utilizadas nestes dispositivos, mas o maior degrau evolucionário é com a nova geração de produtos e ferramentas, criados para execução nativa no iOS (Sistema operacional da Apple utilizado no iPad e iPhone) ou Android, utilizando o potencial máximo da plataforma. Neste artigo utilizo com mais frequência exemplos em iOS, ao invés do Android, porque a capacidade de processamento gráfico e recursos de programação, assim como a quantidade de aplicações disponíveis são bem mais amplos; mas, os conceitos são válidos para ambas as plataformas.

# CONTROLADOR PROGRAMÁVEL com IHM



O XLe é a combinação de controlador programável, interface de operação gráfica, comunicação, entradas e saídas em um único produto.

**tudo em um**



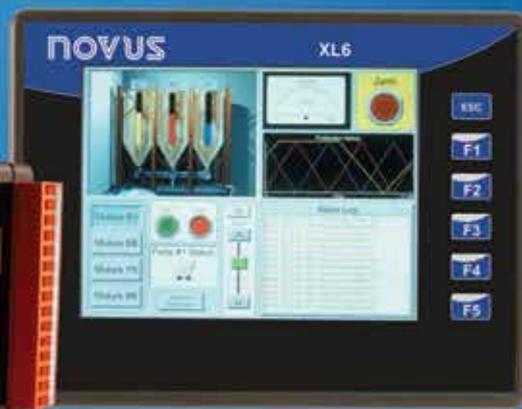
Software de programação gratuito

## Controlador Programável com IHM - XLe

- Programação em Ladder avançado ou nas 5 linguagens IEC 61131
- Memória de programa: 256 k
- Tempo de varredura: 1,2 ms/k de lógica
- Interface de operação:
  - Display gráfico 128 x 64 pixels
  - Teclas de função e entrada alfa-numérica
- Função datalogger em cartão MicroSD
- Três configurações de entradas e saídas:
  - 12 entradas digitais, 6 saídas a relé, 4 entradas analógicas
  - 24 entradas digitais, 16 saídas digitais, 2 entradas analógicas
  - 12 entradas digitais, 12 saídas digitais, 2 entradas analógicas universais (termopar, Pt100, V, mA), 2 saídas analógicas
- Entradas e saídas expansíveis via portas de comunicação
- Duas portas de comunicação serial (RS232 e RS485) com mais de 30 protocolos, barramento CAN



Conheça também os modelos com tela touch-screen colorida em 3,5 e 5,7 polegadas



info@novus.com.br  
www.novus.com.br

São Paulo: 11 3097.8466  
Campinas: 19 3305.7999  
Porto Alegre: 51 3323.3600  
Curitiba: 41 3244.0514

**NOVUS**  
Medimos, Controlamos, Registramos

Há um motivo para haver mais de 700 000 apps na AppStore da Apple, ao invés de links para 700 000 sites. As aplicações nativas, especialmente em plataformas poderosas como o iPad e iPhone, possuem interfaces com usuário muito mais ricas, com maior performance, segurança e funcionalidade.

É claro que há também espaço para aplicações que podem ser atendidas apenas com os recursos de uma interface HTML ASP limitando a funcionalidade pelo denominador comum das plataformas e da ferramenta de criação de páginas. Aplicações que visam o consumidor final, não clientes corporativos, e que tem menores requisitos de desempenho em tempo real podem ser atendidas com uma solução web, tendo neste caso a vantagem de estar disponível para qualquer tipo de navegador e computador.

No caso de controle de processos industriais e aplicações corporativas com requisitos de maior segurança e sofisticação gráfica é inevitável que as aplicações nativas tenham amplos ganhos sobre soluções que rodam apenas no *browser*. Para evitar o desenvolvimento duplicado, há aplicações que permitem que as mesmas telas executem de forma nativa em diferentes plataformas.



**Figura 4** – Projeto único para uso em diferentes dispositivos.

## CONCLUSÃO

Ao executar novos projetos ou criar novos produtos é certo que o maior e melhor uso das novas tecnologias e padrões trazem maior funcionalidade do sistema, aumentando a segurança e diminuindo os custos de manutenção; como vimos mesmo uma aplicação local de uma fábrica que não usará diretamente o *Cloud* ou o iPad, também pode se beneficiar do novo ambiente computacional desta era. Ao decidir o carro mais seguro para uma viagem na serra, ninguém questiona que um modelo novo, com todas as melhorias de segurança e estabilidade criadas durante última década, é melhor do que o carro de 15 anos atrás; assim, é necessário evitar o suposto conforto de escolher soluções

apenas pela familiaridade ou antiguidade, ainda que usem tecnologias ultrapassadas, pois isso significa maior custo de implantação, menor segurança operacional, menor tempo de vida da solução, ou ainda pior, você pode ter um software que limite processos importantes e o desempenho do *core-business*, afetando a habilidade de sua empresa a se adaptar ao atual ambiente de crescente competitividade.

A Era *Cloud-iPad* traz várias oportunidades para renovar sistemas em operação, acrescentado novas funções e análise de dados sobre os sistemas já existentes. Como exemplo, pode ser realizada uma migração parcial, mesmo mantendo os controladores programáveis e algumas células de SCADA/HMI/MES, onde os projetos estão congelados, mas acrescentados novas células com os sistemas mais modernos e alinhados com as novas tecnologias, permitindo manter parte do parque instalado mas trazendo melhor dinâmica de operação para a planta industrial e iniciando de forma gradual o contato dos profissionais com as novas plataformas

O Retorno do Investimento (ROI) é justificado pelo ganho adicional de flexibilidade, segurança e vida útil dos sistemas. As informações em tempo real nas mãos dos operadores, gerentes e diretores, quer seja em aplicações desktop, web ou iPads, é parte visível dos altos investimentos feitos para construção e operação daquela planta industrial, com ativos e processos de alto valor agregado; trazer melhor capacidade de decisão e conhecimento para os usuários é a melhor forma de maximizar e manter seguro esses investimentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gartner Group, "Gartner Identifies Top 10 Strategic Technologies for 2012": <http://www.businesswire.com/news/home/20111018006616/en/Gartner-Identifies-Top-10-Strategic-Technologies-2012>.
- [2] Peter Williams and Simon Cox, "Engineering in the Cloud: An Engineering Software + Services Architecture Forged in Turbulent Times", The Architecture Journal, June 2009.
- [3] Taccolini, Marcos, "Generations of Technology on Supervisory Systems", August, 2011. ISA InTech South America.
- [4] Speak, Graham, "Industrial World Slow to Accept Cloud Computing", Jan, 5, 2011: [http://www.industryweek.com/articles/industrial\\_world\\_slow\\_to\\_accept\\_cloud\\_computing\\_23581.aspx](http://www.industryweek.com/articles/industrial_world_slow_to_accept_cloud_computing_23581.aspx).
- [5] Damisch, Alexander, "Industrial Automation and the Cloud", Apr, 2012: <http://blogs.windriver.com/industrial/2012/04/industrial-automation-and-the-cloud.html>.
- [6] Hume, Neil, "A tale of two tech companies", Feb, 2011: <http://ftalphaville.ft.com/2011/02/14/487191/>. ■

# Medição de Nível



Sondas de Nível

Chave de Nível



Chave de Nível Tipo Boia Magnética, na posição horizontal



Chave de Nível Tipo Boia Magnética, com câmara Bypass



Chave de Nível Tipo Boia Magnética, na posição vertical



Visor Magnético de Nível Tipo Bypass, com indicação digital



Transmissor de Nível

**Contate-nos!**

**WIKA DO BRASIL Indústria e Comércio Ltda.**  
**0800 979 1655**

**WIKAI**

**Part of your business**

Matriz Iperó/SP  
vendas@wika.com.br

São Paulo/SP  
vendas-sp@wika.com.br

Rio de Janeiro/RJ  
vendas-rj@wika.com.br

Curitiba/PR  
vendas-pr@wika.com.br

# LA ERA CLOUD-IPAD

Marcos Taccolini (marcos.taccolini@tatsoft.com), CEO de Tatsoft llc.

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, hemos asistido a diversos grados de evolución de la tecnología, que crearon nuevas generaciones de productos, nuevas interfaces con los usuarios y soluciones de proyectos para la Automatización Industrial y la Tecnología de la Información. Del mismo modo similar a las transiciones con el uso de minicomputadores en los años 70, la adopción de PCs en los años 80, la introducción de Windows en los años 90, esta primera década del nuevo siglo ha añadido un completo y nuevo conjunto de tecnologías, creando nuevamente un cambio importante en los sistemas de arquitectura, en la ingeniería de aplicación y en las herramientas de desarrollo de proyectos.

Esta nueva generación de aplicaciones, que a falta de otro nombre formal se ha hecho referencia en algunos artículos como "Era *Cloud- iPad*" es la combinación sinérgica de varios avances en muchas áreas, y entre sus más significativas influencias distribuido el entorno informático con recursos de virtualización en Internet, "Cloud", y los sistemas inspirados en el "iPad". En este contexto de Era *Cloud-iPad*, utilizamos el término *Cloud* no solo como una referencia a los sistemas implementados mediante servidores compartidos en Internet, sino también para el crecimiento de conectividad de los usuarios y aplicaciones, al aumento de a banda ancha de las redes, al uso creciente de las tecnologías inalámbricas y a los nuevos entornos de desarrollo, creados especialmente para soluciones distribuidas, como Microsoft. NET Framework. Del mismo modo, el término iPad en este contexto se refiere no sólo a las aplicaciones que se ejecutan en iPad o iPhone, pero también el creciente uso de las tabletas en general, *smartphones*, aplicaciones móviles y en especial al cambio de

paradigmas en la interfaz con los usuarios que trajo el iPad, que afectan también a la forma de hacer las interfaces para la web y aplicaciones para ejecución en desktop; la velocidad de adopción de la plataforma *tablets* es la más rápida en la historia de la tecnología, con más rápido crecimiento que la adopción de la telefonía móvil o incluso portátiles.

En este artículo, vamos a revisar estas tecnologías, así como las nuevas soluciones que se volvieron posibles para los sistemas de supervisión y control en tiempo real de la Era *Cloud- iPad*.

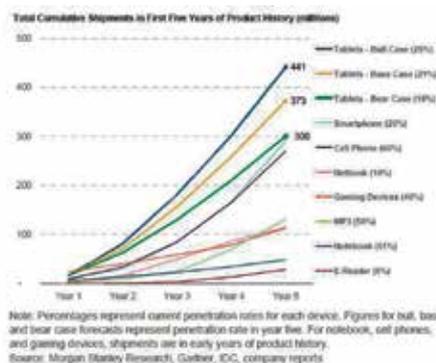


Figura 1 – Comparación, la adopción de tabletas, ordenadores portátiles y *smartphones*.

## TECNOLOGÍAS DE CONVERGENCIA DE TECNOLOGÍAS

A diferencia de las generaciones anteriores, en el que la principal motivación para el desarrollo de los sistemas informáticos se basaba en un solo aspecto del cambio de hardware o del sistema operativo, así como el cambio de DOS a Windows, esta nueva generación es el resultado combinado de varias tecnologías y demandas productivas que han surgido o se han consolidado en la última década:

- Aumento de la banda ancha en redes de comunicación y la capacidad de los procesadores.
- Acceso distribuido y remoto, a la información con la consiguiente demanda por mayor seguridad.
- Nuevos lenguajes de programación como C#, VB.NET y código administrado.
- Desarrollo de proyectos en un entorno colaborativo y distribuido.
- Maduración del concepto de libre acceso a la información, influyen en Google y Wikipedia.
- Nuevas formas de interacción con el operador, tales como tabletas y la evolución de los modelos 3D.
- Nuevas normas gráficas acelerados por hardware, como por ejemplo WPF (*Windows Presentation Foundation*) y Direct-X.
- Independencia de la Interfaz del usuario con la lógica de ejecución, utilizando estándares como XAML (*eXtended Application Markup Language*).
- Consolidación y expansión del uso de los bancos SQL, incluyendo el entorno de fabricación.
- Mayor integración entre la planta y el entorno empresarial.
- Demanda de mayor variedad de productos con ciclos de producción más pequeñas.
- Cadenas de producción y proveedores distribuidos pero altamente integrados.
- Ampliación de la virtualización de recursos en los sistemas de información y computación en nube (*cloud computing*).
- Nuevos entornos de computación, tales como Microsoft .NET Framework.
- Nuevas Interfaces con Usuario y conceptos de Diseño, influenciados por Apple.

Estas últimas tres tecnologías mencionadas: computación en cloud, .NET Framework y nuevas Interfaces con usuarios, se detallan a seguir, pues están entre los más expresivos conductores de la actual transición de las herramientas de software.

Para satisfacer las necesidades y hacer realidad el potencial permitido por la combinación de todas estas tecnologías no es suficiente hacer pequeñas mejoras o nuevos módulos en la encima de soluciones o código escritos en las décadas pasadas; es necesario proporcionar plataformas de software y arquitecturas de sistemas que adopten en sus principios y en su diseño inicial conceptos nuevos, sólo de esta manera se puede aprovechar todo el potencial interpuesto por las nuevas tecnologías.



Figura 2 – Generaciones de tecnología.

### La computación en nube (*cloud computing*)

Generalmente, la computación en nube se refiere al uso de los recursos, sean archivos, programas, ordenadores o bases de datos, ubicados en ordenadores compartidos en Internet. Este uso de los recursos virtualizados recibe nombres específicos según el tipo de recurso que se utiliza y se acuñaron las siguientes expresiones:

**SaaS (Software as a Service):** Software como Servicio es el uso de software a través de una suscripción en lugar de instalación independiente de una licencia local. En este modelo, el software se puede utilizar 100% a través de la Internet, a través del navegador, o tener componentes instalados localmente, sino que se actualizan automáticamente desde un servidor en Internet. Las aplicaciones de correo web y las redes sociales son ejemplos de la utilización de software como servicio.

**IaaS para (Infrastructure as a Service):** es el uso de la infraestructura de computación a través de Internet, tales como computadoras, servidores o discos duros para el almacenamiento de datos. Cuando más allá del servidor se desea hacer referencia a una plataforma de computación completa (PC, periféricos, sistema operativo, software de aplicación) se utiliza el término PaaS (*Platform as a Service*).

Dentro de este mismo concepto, varios otros términos se utilizan para especificar los recursos específicos virtuales a través de Internet. A modo de ejemplo, el producto estrella de la compañía Google son las informaciones almacenadas para búsqueda en sus servidores (sitios web, mapas, imágenes, etc.), en este caso el servicio está proporcionando estos datos a través de Internet, o DaaS (*Data as a Service*).

En el contexto de este artículo, utilizamos el término *Cloud* para referirnos a estas diversas formas de computación en nube y, en general, como una referencia a la utilización de las tecnologías de virtualización y acceso distribuidas creadas para la Internet y aplicadas a los sistemas de automatización industrial.

## Microsoft .NET Framework

Los usuarios de computadoras por lo general tienen cuidado sólo con las nuevas versiones de Windows, Vista, Windows 7, Windows 8, pero desde el punto de vista del desarrollo de software y sistemas, el aspecto más importante y el más reciente desarrollo presentado por Microsoft se refiere al NET Framework (*pronunciado dot net framework*).

Según la definición de Microsoft ", "el NET Framework proporciona un modelo de programación completo y coherente para la construcción de aplicativos con experiencias para los usuarios visualmente impactantes y de comunicación de datos transparente y segura".

Es decir, el NET Framework tiene como objetivo proporcionar una plataforma informática que está por encima de los sistemas operativos, para la creación de aplicaciones distribuidas y con ricas interfaces de usuario, justamente el núcleo de la Era Cloud-iPad. Las aplicaciones creadas con estricto apego a los principios del NET evolucionan desde Windows 7 a Windows 8 en un entorno natural y transparente, y ya están intrínsecamente preparados para ejecutarse en 64-bit y multiprocesador, y proporcionar un ambiente más seguro para ejecución de los programas.

Entre las principales tecnologías que trajo consigo el NET están el concepto de código administrado (*managed-code*), que separa la aplicación del sistema operativo y las aplicaciones entre sí, poniendo fin a los conflictos de instalación y memoria comunes programas solamente de Windows, la evolución de los lenguajes de programación, con C # (C-Sharp) y VB.NET, el uso de un nuevo entorno gráfico más potente y con mejor uso del hardware que es WPF (*Windows Presentation Foundation*), una nueva forma, más rápida y más segura para ejecución de programas remotos y el intercambio de datos de la red, que es la WCF (*Windows Communication Foundation*).

La mayoría de los programas en el área de la automatización industrial sigue utilizando solamente pedazos y piezas del NET Framework, pero aún conserva gran parte de su código en la arquitectura antigua, por lo que esta tendencia todavía no ha sido percibida por parte de los usuarios. Cuando se utiliza el NET Framework completamente, la aplicación resultante tiene el mismo nivel de evolución en relación con las aplicaciones que sólo utilizan Windows, que los programas Windows tenían sobre las aplicaciones en DOS, la plena utilización de la capacidad de computación y comunicación que trajo la Era *Cloud-iPad* pasa por la obsolescencia y la desactivación de software legados y la creación de nuevos productos creados a partir de su núcleo con las nuevas tecnologías.

## Nueva interfaz con los usuarios y el nuevo diseño

El Grupo Gartner, en un reciente artículo, establece que los paradigmas de la Interfaz con Usuario en programas de computadora en uso durante los últimos 20 años están cambiando, Interfaces de Usuario con múltiples ventanas y pestañas, menús y sub-menús, están siendo sustituidas por interfaces siguiendo los conceptos creados por los dispositivos móviles, especialmente el iPad. El concepto principal que se introdujo en Windows 8 no es interno, sino sólo la nueva interfaz Metro que sigue esta tendencia. Este concepto no sólo se aplica a las tabletas y los teléfonos inteligentes, **sino que cambia también las interfaces de usuarios en las aplicaciones PC y en desktop**, en lugar de herramientas que utilizan conceptos de hace dos décadas, las nuevas interfaces de los programas modernos exponen directamente comandos para toque y gestos, como si fuese una app de iPad, donde las opciones de configuración y las acciones están clara y gráficamente expuestas por un simple toque o un clic con el ratón.



Figura 3 – Cambios esperados en interfaces de usuario.

Como un aspecto para ilustrar la profundidad del cambio cultural que estamos viviendo, tenga en cuenta que, incluso antes de aprender a leer y escribir, ver a los niños con sus iPads y adolescentes que usan más sus dispositivos iOS que la computadora, videos y programación de computadora, no en la televisión, esta generación de usuarios, desarrolladores y administradores del futuro, ¿aceptará los programas de ordenador utilizados con interfaces de la generación anterior? Probablemente no. La actual generación de profesionales fue testigo del télex ser subsumido por el fax y después por e-mail, el CD nació y desapareció, dando paso a USBs y los iPod. Es un hecho que los productos actuales y herramientas de desarrollo de proyectos deben ser completamente renovados, es un proceso inevitable, lo que queda es observar qué profesionales y empresas serán mejor y más rápidamente estarán ajustados y alineados con la nueva realidad.

## PLATAFORMA DE DESARROLLO DE PROYECTOS

Es posible identificar algunas tendencias y conceptos comunes de las nuevas plataformas de software para el desarrollo de proyectos de automatización industrial dentro de la nueva era:

**vigilantplant.**<sup>®</sup>

Contribuindo para um futuro sustentável...

...com as mais avançadas tecnologias.



**vigilantplant.**<sup>®</sup>  
O melhor caminho para a excelência operacional

Conheça mais soluções:  
[www.yokogawa.com.br](http://www.yokogawa.com.br)  
Tel. 11 3513 1300

**YOKOGAWA** ◆

- Abandono de formatos propietarios de archivos para almacenar configuraciones de proyectos y datos de producción, consolidando en bases de datos SQL. Únicas soluciones de Historiadores soluciones de alto rendimiento y capacidad, todavía permanecen con sus propias bases de datos;
- La definición de los proyectos ya no sigue sólo la visión de TAGS, o valores, de varias sino una visión de ACTIVOS del proceso de fabricación, por lo que durante la configuración del proyecto y navegación en pantallas e informes, en lugar de la búsqueda y configuración a través los Tags del Instrumento de campo se realiza la selección a través de los activos, equipos y sistemas utilizados en el proceso de producción;
- La convergencia de las tecnologías de Tecnología de la información con las tecnologías de la planta de la fábrica, como ejemplo los scripts de programación de los sistemas SCADA y MES, en lugar de utilizar lenguaje propietarios utilizan lenguajes típicos de aplicaciones empresariales como Java, VB.NET o C #.
- Las informaciones se presentan en diferentes escenarios con diferentes perfiles de usuarios y tipos de dispositivos, por lo que es esencial crear pantallas y gráficos vectoriales en lugar de píxeles, para que sean independientes de la resolución del monitor y puedan ser utilizados por diferentes equipos y dispositivos.

### APLICACIONES EN SUPERVISIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES

Como los procesos industriales generalmente requieren sistemas de control local y sensores cerca de los puntos de entrada y salida, y también los requisitos de seguridad y disponibilidad de las aplicaciones son altos, hubo cierto debate acerca de la aplicabilidad de los recursos de *cloud computing* en los sistemas industriales. Sin embargo, no es necesario que el ordenador del proceso se encuentre ubicado en un servidor remoto de Internet, ni que la solución se comercialice como un servicio de suscripción, de manera que los procesos puedan beneficiarse de estas nuevas tecnologías. De hecho, cualquier aplicación en la que los datos circulan a través de las diferentes capas de redes y firewalls, red de control, red corporativa e Internet, son aplicaciones que utilizan sistemas de nubes, por lo que es inevitable que su empresa ya esté haciendo en este momento, o comenzará en breve, proyectos siguiendo los nuevos conceptos. Veamos ejemplos prácticos.

#### Ingeniería en nube y colaborativa

En el área de las ciencias de computadora, tales como desarrollo de sitios web y el desarrollo de los códigos de origen ya utilizan servidores centralizados para acceder a varios programadores.

Como las soluciones de SVN para el código fuente y Portales para crear sitios web. Sin embargo la mayor parte de los sistemas SCADA, HMI, MES, programación de autómatas programables y otros típicos de entorno industrial todavía están trabajando en el concepto de usuario único, con archivos que se envían por e-mail y FTP y realizando sincronizaciones manuales de las configuraciones en los archivos.

El entorno de nube permite la creación de un entorno virtual compartido con acceso simultáneo de múltiples ingenieros de múltiples localidades. No sólo para la programación de códigos, como también para el diseño de pantallas de sinópticos, configuración de puntos de comunicación e interfaces con las bases de datos, se puede configurar con múltiples ingenieros al mismo tiempo que acceden al mismo tiempo a la configuración del proyecto.

Este acceso centralizado y el uso de bases de datos tales como el tipo SQL traen beneficios, además de la eficiencia, la posibilidad para que pueda ser realizada de manera segura la trazabilidad de los cambios y auditoría de revisiones de los proyectos.

Incluso para los proyectos de instalación local en una fábrica que carecen de acceso remoto, estos proyectos pueden beneficiarse en sus primeros desarrollos de estas nuevas características. La diferencia en la productividad y la seguridad es lo suficientemente alta como para ser capaz de prever que las herramientas de software que no presenten capacidades nativas para la ingeniería distribuida serán simplemente eliminadas del mercado.

#### Publicación de datos en tiempo real

Otro escenario de aplicaciones en nube o de software como servicio es una ejecución de la aplicación en un servidor web, lo que permite a los usuarios de informaciones acceso remoto en tiempo real de los procesos de producción. El servidor recibe los datos desde varias localidades y se publican por varios servidores de control local de los procesos y los distribuye a otras aplicaciones desktop, web, tabletas y teléfonos inteligentes.

Como la iniciativa de comunicación y selección de datos se establece en el proceso local, el servidor en Internet ejecuta solamente un servicio Web que recibe las informaciones, se pueden implementar los más altos niveles de seguridad en las conexiones. El envío de confirmación de alarmas, comandos e instrucciones para la planta también es posible en esta arquitectura, es claro que la selección del tipo de control y los mecanismos de protección de los mismos deben ser analizados para cada proceso.

La diferencia y la ventaja de los sistemas que utilizan las nuevas tecnologías, comparándose los viejos programas que utilizan ASP (*Active Server Page*), es decir, más allá de la información que se crea dinámicamente en el servidor cuando se solicita la página, también se afirma de forma más simple y eficiente un canal de datos en tiempo real, permitiendo que la pantalla del cliente se actualice sin necesidad de scripts o comandos, con las informaciones siendo actualizadas en *background*, a través de un canal de comunicación continuo, basado en los acontecimientos que ocurren en el servidor.

### **OEMs, fabricantes de equipos y control de versión.**

Fabricantes de equipos y maquinarias, y empresas que tienen gran base de sistemas instalados pueden tener gran reducción de costes, simplificación del mantenimiento y aumento de la calidad con los nuevos sistemas.

Utilizando la arquitectura de Software como Servicio, se puede establecer un control centralizado de estos activos, los mismos pueden buscar automáticamente en el servidor la información se debe hacer una actualización local o para informar al servidor sobre los posibles problemas de aplicación. Con la estructura de red adecuada también se puede tener acceso e diagnóstico a distancia de los sistemas.

### **Servicios de optimización, consultoría y análisis de expertos.**

En el pasado, una compañía que tenía un alto grado de conocimiento de un determinado proceso en particular prestaba sus servicios de consultoría dislocándose hasta los locales del proceso, o trayendo los datos para el procesamiento y análisis. Ejemplos de estos servicios son la optimización de equipos, como hornos y calderas, análisis de KPI y OEE, optimización de loops de control, notificación y eventos, análisis de rendimiento, mantenimiento predictivo basado en el análisis de históricos.

Con las tecnologías actuales, los sistemas de campo pueden automáticamente y en tiempo real enviar las informaciones para otros aplicativos en otras empresas donde herramientas automatizadas y análisis supervisados manualmente por el experto del proceso pueden producir retroalimentación en tiempo real a los gerentes de la planta.

### **Aplicaciones Intrínsecamente distribuidas**

Los sistemas de monitoreo de la infraestructura de telecomunicaciones, los activos geográficamente distribuidos o móviles, como vehículos y generadores de reserva, control de clima y riego para la agricultura, abastecimiento

de agua y saneamiento, energía eléctrica o eólica, la entrega del petróleo, debido a su naturaleza, no tiene un punto centralizado de producción y consumo de datos, tales como una planta industrial. Estas aplicaciones son especialmente beneficiadas por las nuevas tecnologías, sus costos de implementación, así como la calidad de los datos y la seguridad de las operaciones están tomando pasos calificativos con los recursos de *cloud computing*.

Una tendencia de los proyectos, así como de las herramientas y de los software para la creación de proyectos, es permitir de forma más integrada posible crear los componentes para su uso de nubes y los componentes locales de controles, es decir, el mismo sistema puede ser configurado para uso local o distribuido. La razón es que, incluso en estos sistemas altamente distribuidos, los proyectos se componen de un mix de aplicaciones locales de control y adquisición de datos los sistemas de consolidación, análisis y gestión de nube. Por lo tanto, es deseable que el software para la creación y operación de proyectos de este tipo, se pueda aplicar indiscriminadamente para interfaces locales de operación o para la administración remota y distribuida del sistema.

### **iPad, iPhone y smartclients**

El uso de iPads u otras tabletas y teléfonos inteligentes en todo tipo de operaciones comerciales, incluyendo los sistemas de automatización industrial es una tendencia cada vez mayor. Estos dispositivos, por su propia naturaleza, la mayor parte del tiempo se utilizan fuera del firewall de la empresa. Las tecnologías actuales hacen que sea sencilla la creación de *gateways* de datos en Internet que recopilan datos en tiempo real de varios procesos locales y distribuye a los usuarios remotos, si la integración es sólo para la supervisión y recepción de datos, o para ingresar parámetros de funcionamiento y comandos.

Esta nueva generación de aplicaciones está creando un modo más rápido, más seguro y más sencillo de manejar datos en tiempo real, cambiando los procedimientos de operación y de flujo de informaciones irreversiblemente. Al igual que Windows, siendo adoptada por los consumidores encontró su espacio para el entorno corporativo, es inevitable que las aplicaciones nativas para el iPad encuentren su espacio en el área de la automatización industrial.

### **Aplicaciones nativas frente a las aplicaciones Web en iPads**

Algunas de estas aplicaciones pueden ser esencialmente páginas web que se utilizan esencialmente en estos dispositivos, pero el mayor paso evolutivo es la nueva generación de productos y herramientas, diseñados para ejecución nativa en el iOS (Sistema

operativo de Apple utilizado en el iPad y iPhone) o Android con el potencial de la plataforma. En este artículo se utiliza más a menudo ejemplos en iOS, en lugar de Android, debido a que la capacidad de procesamiento de gráficos y características de programación, así como la cantidad de aplicaciones disponibles son mucho más amplios, pero los conceptos se aplican a ambas plataformas.

Hay una razón para haber más de 700.000 apps en la AppStore de Apple, en lugar de enlaces a 700.000 sitios web. Las aplicaciones nativas, especialmente en plataformas de gran alcance como el iPad y el iPhone, tienen interfaces de usuario mucho más ricas, con más rendimiento, seguridad y funcionalidad.

Por supuesto, también hay espacio para las aplicaciones que sólo pueden ser satisfechas con los recursos de una interfaz HTML ASP limitando la funcionalidad por el denominador común de las plataformas y herramientas de creación de páginas. Las solicitudes que se dirigen al consumidor final, los clientes no corporativos, y que tienen menores requisitos de desempeño en tiempo real se pueden resolver con una solución web, en cuyo caso tienen la ventaja de estar disponible para cualquier navegador y ordenador.

En el caso de control de procesos industriales y aplicaciones empresariales con los requisitos para una mayor seguridad y sofisticación gráfica es inevitable que las aplicaciones nativas tengan grandes ganancias en soluciones que sólo se ejecuten en el *browser*. Para evitar el desarrollo duplicado, existen aplicaciones que permiten que las mismas pantallas funcionen de forma nativa en distintas plataformas.



Figura 4 – Diseño único para su uso en diferentes dispositivos.

## CONCLUSIÓN

Al ejecutar nuevos proyectos o crear nuevos productos es cierto que el mayor y mejor uso de las nuevas tecnologías y estándares aportan una mayor funcionalidad del sistema, aumentando la seguridad y reduciendo los costos de mantenimiento, como se ha visto incluso una aplicación local de una planta que no utiliza directamente *Cloud* o iPad, también pueden beneficiarse del nuevo entorno informático de esta era. Al decidir el coche más seguro para un viaje en las montañas, nadie pone en duda que un nuevo modelo

con todas las mejoras de seguridad y la estabilidad creadas en la última década es mejor que el coche de 15 años atrás, por lo que es necesario evitar el supuesto confort de elegir soluciones sólo por la familiaridad o la antigüedad, si bien utilizan tecnología obsoleta, ya que significa un mayor costo de implementación, baja seguridad operacional, más corta vida de la solución, o peor aún, puede tener un software que limita los procesos importantes y el desempeño del *core-business*, que afecta a la capacidad de su empresa para adaptarse al entorno actual de aumento de la competitividad.

La Era *Cloud iPad* trae varias oportunidades para renovar los sistemas operativos, ha añadido nuevas características y análisis de datos sobre los sistemas existentes.

A modo de ejemplo, se puede realizar una migración parcial, incluso manteniendo los controladores automáticos programables y algunas células de SCADA/HMI/MES, donde los proyectos están congelados, pero añadidos nuevas células con los sistemas más modernos y alineados con las nuevas tecnologías, lo que ayuda a mantener una parte del parque instalado, pero con mejor dinámica de funcionamiento de la planta industrial y comenzando de forma gradual el contacto de los profesionales con las nuevas plataformas.

El retorno de la inversión (ROI) se justifica por la ganancia adicional de los sistemas de flexibilidad, seguridad y vida útil de los sistemas. La información en tiempo real en las manos de los operadores, gerentes y directores, ya sea en aplicaciones desktop, web o iPad, es la parte visible de las altas inversiones para la construcción y operación de aquella planta industrial, con activos y procesos de alto valor añadido; llevar a una mejor toma de decisiones y conocimientos a los usuarios es la mejor manera de maximizar y mantener a salvo las inversiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gartner Group, "Gartner Identifies Top 10 Strategic Technologies for 2012": <http://www.businesswire.com/news/home/20111018006616/en/Gartner-Identifies-Top-10-Strategic-Technologies-2012>.
- [2] Peter Williams and Simon Cox, "Engineering in the Cloud: An Engineering Software + Services Architecture Forged in Turbulent Times", The Architecture Journal, June 2009.
- [3] Taccolini, Marcos, "Generations of Technology on Supervisory Systems", August, 2011. ISA InTech South America.
- [4] Speak, Graham, "Industrial World Slow to Accept Cloud Computing", Jan, 5, 2011: [http://www.industryweek.com/articles/industrial\\_world\\_slow\\_to\\_accept\\_cloud\\_computing\\_23581.aspx](http://www.industryweek.com/articles/industrial_world_slow_to_accept_cloud_computing_23581.aspx).
- [5] Damisch, Alexander, "Industrial Automation and the Cloud", Apr, 2012: <http://blogs.windriver.com/industrial/2012/04/industrial-automation-and-the-cloud.html>.
- [6] Hume, Neil, "A tale of two tech companies", Feb, 2011: <http://ftalphaville.ft.com/2011/02/14/487191/>. ■



# DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE E FATOR DE COMPRESSIBILIDADE DE GASES REAIS E MISTURAS GASOSAS

**Jorge Gomez Sanchez** ([jorge.gomez@emerson.com](mailto:jorge.gomez@emerson.com)),  
Gerente de Aplicações, Automação Remota, Emerson Process Management.

## INTRODUÇÃO

A produção e transporte de gás sofre uma forte influência das técnicas usadas na medição de vazão e da exatidão como essa medição é feita. A vazão é a variável chave não só por ser a principal referência da operação do sistema, mas também por que é a partir da medição da vazão que se obtém o volume produzido – que é a grandeza básica de transferência de valor e, conseqüentemente, muito controlada por normas e regulamentos que, cada vez mais, demandam confiabilidade, garantias de exatidão e baixa incerteza.

Uma dos principais grandezas que influenciam a variação da vazão é a massa específica. A massa específica (muitas vezes denominada – erroneamente – como densidade) é uma variável chave na medição com placas de orifício e também é a referência para a conversão da vazão e volume produzido para condição de base (20°C e 1 atm). Ao contrário da pressão e temperatura, a massa específica é uma variável que depende essencialmente do fluido medido, e não pode ser completamente prevista por uma regra geral, mas por modelos que se adequam melhor ou pior a um dado gás ou mistura gasosa.

Equações que definem a massa específica em relação à temperatura e pressão termodinâmicas, também chamadas equações de estado, tem sido experimentalmente determinadas para cada substância nos estados líquido e gasosos. Para gases, modelos baseados na lei dos gases perfeitos e no fator de compressibilidade Z são os mais usados e, nesse caso, o fator de compressibilidade é obtido a partir de equações e tabelas obtidas experimentalmente. Quanto mais leve for o gás, mais baixas forem as pressões e mais altas as temperaturas mais o fator Z se aproxima de 1 e o gás se aproxima do comportamento de gás perfeito.

Para gases puros esse modelo é mais simples e encontram-se diversas referências bibliográficas com dados de boa qualidade para estimar massa específica e Z. Para misturas, no entanto, os modelos são mais complexos e tem limitações e cuidados que devem ser observados.

Para gás natural, por regra geral utiliza-se a norma ISO 12213 [1] que na sua parte 2 transcreve a AGA 8 [2]. Essas normas, no entanto apresentam algumas limitações quando usadas com composições atípicas de Gás Natural, e não há dados claros sobre sua precisão com composições não habituais e componentes não previstos. O Regulamento Técnico Metrológico 01/2000 da ANP/Inmetro [3], cita a AGA 8 como norma a ser utilizada, mas deixa uma situação não resolvida quando o gás medido foge do escopo e limites da mesma.

O presente artigo visa explorar os métodos e referências a respeito do calculo da massa específica e fator de compressibilidade de gases e misturas, procurando apresentar alternativas e recomendações para medições onde a validade do método detalhado da ISO12213 e da AGA 8 pode ser questionada.

## A LEI DOS GASES PERFEITOS, EQUAÇÕES DE ESTADO PARA GASES PUROS.

A conhecida lei dos gases perfeitos nos da uma relação entre as propriedades termodinâmicas do gás, seu volume molecular e a temperatura:

$$\frac{P \cdot V_m}{T} = Z \cdot R \quad (1)$$

Sendo R a constante universal dos gases.

Considerando que a massa específica do gás é igual á massa molecular dividido pelo volume molar, temos:

$$\rho = \frac{P \cdot M}{Z \cdot R \cdot T} \quad (2)$$

Sendo:

$\rho$  = massa específica (densidade)

P = pressão do gás

T = Temperatura do gás

R/M = constante do gás (constante universal dividido pela massa molecular).

O fator de compressibilidade Z é um fator que ajusta a realidade a um modelo de gás ideal. O gás ideal considera o tamanho das partículas insignificante e nenhuma interação (atração, repulsão) ocorre entre elas, o que é muito próximo da realidade quando trabalhamos com gases de peso molecular baixo em pressões baixas, quando as moléculas do gás estão mais distantes e a interação entre elas é pouco significativa.

Sendo M/R na fórmula (2) constante, e como Z varia com P, T de modo diferente para cada gás, a curva definida por  $\rho = f(P, T)$  é uma curva característica para cada tipo de gás, também denominada **equação de estado**.

A partir da equação de estado de um gás, podemos definir sua massa específica para cada estado termodinâmico e assim corrigir uma vazão medida a uma condição de P e T para outra condição, por exemplo, a de base (20°C e 1 atm), considerando que a vazão em massa não se altera (continuidade):

$$Q_b = Q_e \cdot \frac{\rho_e}{\rho_b} \quad (3)$$

Ou ainda aplicando a equação (2) para as duas massas específicas, de escoamento  $\rho_e$  e de base  $\rho_b$ :

$$Q_b = Q_e \cdot \left(\frac{P_e}{P_b}\right) \cdot \left(\frac{T_b}{T_e}\right) \cdot \left(\frac{Z_b}{Z_e}\right) \quad (4)$$

Que é, em última análise a equação 14 da AGA 7 [4], a equação de correção da vazão ou volume medido para as condições de base.

Note, portanto, que podemos definir as condições de escoamento do gás e fazer a conversão da vazão real de escoamento para de referência ou de base, partindo das massas específicas (densidades) usando a equação 3 ou do Fator de Compressibilidade (Z) usando a equação 4.

Para gás natural e gases derivados como o metano, é mais comum se determinar o Z, enquanto para medição de gás puro, como, por exemplo, em medição de oxigênio ou CO<sub>2</sub>, prefere-se trabalhar com a massa específica (densidade) diretamente, pois usualmente para substâncias puras as equações de estado são definidas na literatura em termos de  $\rho$ , P e T.

A grande vantagem de se usar a equação 3 e que ela vale indistintamente para qualquer estado da matéria, por exemplo posso usá-la para converter vazão de vapor em vazão de água líquida, desde que eu use para determinar o  $\rho$  a equação de estado correta para cada estado. A equação (4), por outro lado somente pode ser usada na faixa onde se define o fator de compressibilidade Z, ou seja, na faixa onde o fluido medido é um gás.

Por exemplo, para medição de oxigênio a recomendação usual é que se use como equação de estado a equação de estado de *Schmitz e Wagner* (1985) [5], válida tanto para a fase líquida quanto gasosa.

Em medição de CO<sub>2</sub>, um fluido frequentemente utilizado em injeção de poços maduros e subproduto na produção dos campos de pré-sal, a equação mais moderna disponível é a equação de *Span e Wagner* (1996) e ela é frequentemente preferida ao uso da AGA 8, pois o CO<sub>2</sub> em condições de operação de poços, está frequentemente acima do ponto crítico (7.4 MPa e 31°C) onde a AGA 8 não é válida.

Uma compilação de tabelas e equações de estado mais atualizadas disponíveis é a NIST *Standard Reference Database* no. 23, também conhecida como Refprop (*Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties*) [6], publicada

pelo NIST. Grande parte dos Computadores de Vazão programados para medir gases especiais, especialmente os de origem americana contam com a base de dados do NIST.

Deve-se mencionar também outro grande motivo para que o uso do fator de compressibilidade seja mais generalizado no mercado de gás natural que as equações de estado baseadas na densidade (massa específica). Em países de língua inglesa como os Estados Unidos, o uso de unidades SI ainda não se generalizou e a utilização de fatores de conversão de unidades é complexa e dificulta os cálculos. Nesses casos é comum se dar preferência a uso de “fatores de conversão” tabelados que, além de incluir as correções físicas já incluem os fatores de conversão de unidades, tornado os cálculos mais fáceis.

### EQUAÇÕES DE ESTADO E FATOR DE COMPRESSIBILIDADE DE MISTURAS

As equações 1 e 2 podem ser aplicadas a misturas gasosas, desde que a pressão parcial de cada componente, na temperatura da mistura garanta que esse componente não atinja o ponto de saturação nem o ponto crítico, de preferência que todos os componentes sejam gases na condição de escoamento da mistura, independente da pressão parcial do mesmo.

Se a pressão parcial de um dos componentes for maior que a pressão de vapor do mesmo, poderá ocorrer condensação e a mistura não será mais 100% gasosa, ocorrendo arraste de líquido e escoamento bifásico. Esse ponto é muito crítico em transporte de gás se imaginarmos que um gás transportado de um poço profundo *off shore*, até o local de transferência na superfície, sofre variações de pressão e temperatura muito grandes. Além disso, as misturas de gases podem ser muito complexas e terem comportamentos inesperados.

Vejam, por exemplo, na Figura 1 adiante, o gráfico da equação de estado deu um gás natural produzido.

Nesses termos, em princípio podemos trabalhar com misturas gasosas sem preocupação desde que todos os componentes sejam leves e gasosos nas condições da mistura.

Vamos apresentar três métodos para determinação da densidade e fator de compressibilidade de misturas gasosas: o método de Kay ou das propriedades reduzidas, a ISO 12213-2/AGA 8 e o da norma ISO 6976 [7]/ ABNT NBR 15213 [8].

#### Método de Kay

Esse método foi proposto por W. B. Kay em 1936 e nos apresenta a metodologia geral para cálculo do fator de compressibilidade

para misturas gasosas, considerando que os componentes não atingiram a saturação. Ela se baseia no Teorema dos Estados Correspondentes, que vem da Teoria Cinética dos gases e foi enunciado primeiramente por Van der Waals:

*“Dois gases que se encontram nas suas temperaturas e pressão críticas estão em estados correspondentes”.*

Em linhas gerais o que Van de Waals propunha e que no ponto crítico os fluidos estariam em estado idêntico em relação às forças moleculares e esse era o estado de referência ideal para uma lei geral dos gases.

A partir desse princípio podem ser definidos dois adimensionais, a pressão e a temperatura reduzida, que serviriam como referência para qualquer mistura de gases já que na condição críticas todos os gases tem mesmo estado e, portanto, mesmo fator de Compressibilidade Z. Sendo assim, temos:

$$P_r = \frac{P}{P_c} \quad e \quad T_r = \frac{T}{T_c} \quad (5)$$

Onde  $P_r$  e  $T_r$  são denominadas Pressão e temperatura reduzidas e  $P_c$  e  $T_c$  são as pressões e temperaturas críticas (no ponto crítico) do gás.

O método se baseia na hipótese que, quando nas mesmas condições reduzidas, um gás, independente da composição, apresentava o mesmo fator de compressibilidade Z. Tal afirmação foi depois posteriormente confirmada experimentalmente e gráficos de Z em função de  $P_r$  e  $T_r$  foram obtidos, como ao apresentado na Figura 1, extraído de um estudo de 1946.

O método de Kay calcula-se a pressão pseudocrítica da mistura  $P'_c = \sum_i y_i P_{ci}$  e a temperatura pseudocrítica da mistura  $T'_c = \sum_i y_i T_{ci}$ , onde  $y_i$ ,  $P_{ci}$  e  $T_{ci}$  são, respectivamente a fração molar, a pressão crítica e a temperatura crítica do componente “i”

De posse das pressões e temperaturas pseudocríticas, aplicam-se as equações (5) acima e obtêm-se a pressão e temperatura reduzida para a mistura e, a partir dela, pode-se obter o Z de tabelas experimentais como as do diagrama da Figura 1.

O Z obtido e então aplicado na equação (4) e pode obter a densidade da mistura a partir da equação 2 ou se fazer a correção da mistura para uma condição de referência usando a equação 4.

Esse método é considerado bem preciso e adequado a cálculos de engenharia de misturas genéricas de gases desde

que a hipótese de Van der Waals (moléculas esféricas) seja válido. Posteriormente um fator adicional, o fator acêntrico, foi definido e adicionado à formulação.

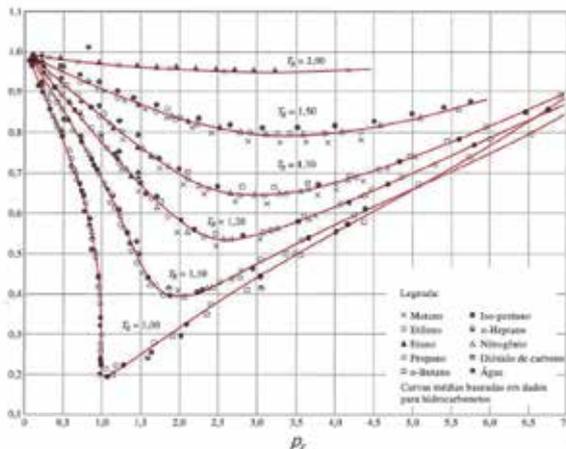


Figura 1 – Diagrama Reduzido de Compressibilidade Z( $P_r$ ,  $T_r$ ).  
Fonte: Gour-Jen Su (1946).

## A ISO 12213 / AGA 8

A ISO 12213 – Natural Gas – *Calculation of compressor Factor*<sup>1</sup> – é considerada a Norma de referência no cálculo do fator de compressibilidade de Gás Natural. Atualmente esta na segunda edição (2006). Ela é citada em diversos regulamentos ANP para medição de gás.

Ele se divide em três partes:

- ISO 12213-1: *Introduction and guidelines.*
- ISO 12213-2: *Calculation Using Molar-Composition Analysis.*
- ISO 12213-3: *Calculations using Physical Properties.*

A parte 2 é essencialmente o mesmo conteúdo da AGA 8 e apresenta um método para determinação do Fator de compressibilidade Z para misturas gasosas com base de hidrocarbonetos (Gás Natural). A equação básica se desenvolveu nas ultimas décadas desde a primeira equação NX 19 e hoje a equação estendida da AGA 8 de 1992, recompilada na norma ISO 12 213-2 é a mais usada para gás Natural.

O método proposto na parte 3, também chamado de “método SGERG”, baseia-se nas propriedades físicas do gás e mais restrita a condições onde não se tem acesso à composição e pode-se trabalhar com incertezas maiores.

<sup>1</sup> A versão da norma ISO 12213 para o português e registro como norma ABNT NBR ISO está prevista nos planos de normalização da ABNT para 2013.

O método se baseia na regressão de dados experimentais por meio de uma equação virial, uma série infinita de potências, do tipo:

$$p.V = A + B.p + C.p^2 + D.p^3 + \dots \quad (6)$$

Onde os coeficientes A, B, C, D,... são chamados de 1°, 2°, 3°, 4°,.... coeficientes viriais, que são determinados experimentalmente.

Como, da equação 2  $P.V = Z.R.T$ , tem-se que o primeiro coeficiente virial  $A = Z.R.T$

A AGA 8-92 nos propõe a seguinte equação completa para Z:

$$Z = 1 + B\rho_m - \rho_r \sum_{n=13}^{18} C_n^* + \sum_{n=13}^{58} C_n^* (b_n - c_n k_n \rho_r^{k_n}) \rho_r^{b_n} \exp(-c_n \rho_r^{k_n})$$

Z	é o fator de compressibilidade.
B	é o segundo coeficiente virial.
$\rho_m$	é a massa específica (ou densidade) molar.
$\rho_r$	É a massa específica reduzida.
$B_r, C_r, k_n$	são constantes tabeladas.
$C_n^*$	são coeficientes experimentais, função da temperatura e composição.

Note que diversos parâmetros estão referidos a condições críticas/reduzidas como descrito no método anterior; a base de referência para os parâmetros da equação AGA 8 são as propriedades críticas dos componentes da mistura.

Apesar da aparente complexidade da equação acima, uma vez introduzida em um Computador de Vazão ela é facilmente utilizada, determinando-se o Z da mistura e o Z nas condições base, para fazer as correções dos volumes medidos, usando-se as equações (3) e (4).

O cálculo, embora não complexo, precisa ser por iterações.

Essa equação tem uso generalizado, e muitas vezes os usuários, que raramente leram a norma, não se preocupam com os limites e a exatidão da aplicação da mesma. A ISO 12213-2 tem uma parte extensa para discorrer sobre a incerteza na aplicação da equação. No item 4.4 da norma (*Ranges of application*) aparecem as primeiras limitações, para se garantir a incerteza de  $\pm 0,1\%$ :

- Pressão inferior a 12 MPa (absoluta).
- Temperatura entre -10°C e 65°C.
- Poder calorífico superior entre 30 e 45 M.J/m<sup>3</sup>.
- Densidade relativa entre 0,55 e 0,80.

Além disso, as frações molares dos componentes que não o metano são limitadas a 0,2 para N<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>, 0,1 para etano, 0,035 para propano e frações menores que 0,01 para outros componentes.

Como esses limites são baixos e muitas vezes não realista no transporte de dia a dia do Gás natural, a AGA definiu extensões desses limites com a ampliação da incerteza. Sendo assim a AGA 8 pode ser usado em uma gama estendida de composição, pressão e temperatura do gás, desde que seja considerada a expansão dos limites da incerteza original. Devido a isso não é incomum verem-se sistemas onde se extrapolam os limites de P e T, sem uma devida consideração disso na estimativa de incerteza.

Nos limites expandidos permite-se, por exemplo, usar a AGA 8 para medir nitrogênio ou gás carbônico puro, mas as pessoas que usam esse recurso não se atentam que a incerteza dessa medição aumenta muito. Por esse motivo, os computadores de vazão mais modernos possuem à disposição uma biblioteca de equações de estado para atender outras aplicações que não o gás natural.

### Método ISO 6976

O método apresentado pela ISO 6976 apresenta-se parcialmente transcrito na norma Brasileira ABNT NBR 15213:2008 que é uma versão parcial adaptada dessa Norma Internacional.

Esse método foi desenvolvido para determinar as propriedades de transporte (energia, índice de *wobbe*, densidade e fator de compressibilidade) nas condições de referência, para misturas com base de metano onde a concentração molar deste seja superior a 50%, e não apresenta as limitações de componentes descritas na AGA 8 e ISO 12213. Para ser preciso é necessário que tenhamos uma análise cromatográfica completa, a norma cita que não mais de 2% como componentes pesados genéricos (C6+, por exemplo).

Esse método não é mencionado na Portaria conjunta ANP / Inmetro 01/2000, mas é citado nas Resoluções ANP no. 16 de 2008, que regulamenta o transporte de GNL (Gás Natural Liquefeito) e ANP 29 de 2009 que regulamenta os cálculos envolvidos com o fornecimento de Gás Natural Veicular (GNV).

O método se baseia na aplicação da seguinte formula geral:

$$:Z_{(T,p)} = 1 - [\sum_{j=1}^N (X_j \cdot \sqrt{b_j})] \quad (7)$$

Onde:

Z = Fator de compressibilidade da mistura.

X<sub>j</sub> = concentração molar do componente "j" na mistura.

$\sqrt{b_j}$  = Fator de adição do componente j, tabelado na tabela B.2 da norma em função do componente, pressão e temperatura.

Note que o formato da equação é similar às equações viriais (5). Na verdade, o método da ISO 6976 é um método simplificado em relação ao ISO 12213 e admite diversos tipos de gás a diversas temperaturas, sendo um recurso ideal para trabalho com gases manufacturados ou com composição especial.

## CONCLUSÕES

A determinação da massa específica e densidade na condição de escoamento e de referência (base) tem grande influência na exatidão da medição da vazão volumétrica e do volume entregue de gás. Como a densidade de um gás real ou de uma mistura de gases não podem ser previsto por uma regra geral, diversas normas e regulamentos tem procurado estabelecer as regras para a medição evitando riscos de perdas e litígios por desconfiança na medição.

Para gases puros há na literatura uma gama importante de referências atualizadas de grande exatidão, que podem ser usadas nos Computadores de vazão que trabalham com esses gases. O é uma boa referência quando não há citados em regulamentos equações de estado específicas que devem ser usadas nas medições de transferência.

Para gás natural, que é uma mistura gasosa com base de metano, equações foram especialmente desenvolvidas para determinar o fator de compressibilidade. As mais conhecidas dessas equações, são a AGA 8 e a ISO 12 213, que são reconhecidamente válidas entre um intervalo de composição específico mas que são de exatidão limitada quando se consideram gases puros ou misturas de gases de hidrocarbonetos com concentrações maiores de 15% de componentes pesados acima de C4.

Para esses casos o método proposto na ISO 6976, parcialmente traduzido e incorporado à norma NBR 15213 nos fornece um recurso interessante e alternativo para locais onde a composição do gás extrapola os limites da AGA 8, por exemplo quando há mais de 12% de propano na composição. Os regulamentos Nacionais da ANP já têm citado essas normas. Um dado importante a comentar é a nota que a norma ISO 6976 apresenta no anexo E.2:

*“Sempre que possível, e mais obviamente quando se tratar de gases permanentes, é geralmente preferível fatores de compressibilidade tirados diretamente de dados experimentais, ou, pelo menos, por uma boa equação de*

*estado interpolada sobre dados de boa qualidade de pressão temperatura e volume”.* (Tradução livre da nota da página 26 da norma ISO 6976).

Essa é a grande recomendação para quem quer ter a melhor exatidão nas correções de volume em medição de gás: Onde possível, devem ser usadas equações específicas no estado da arte, por exemplo, extraídas do NIST 23 dão resultados mais exatos que os modelos aproximados de misturas. Para Gás Natural a AGA 8/ISO 12213 são equações com exatidão para misturas típicas de gás natural, mas devem ser tomadas com grandes ressalvas e cuidados principalmente hoje que o gás sendo extraído de fontes cada vez mais profundas começa a ter teores de componentes antes raros, como alta concentração de CO<sub>2</sub>, por exemplo.

Por último, uma prática que tem se tornado cada vez mais frequente. Se o gás é estranho e o computador de vazão não tiver recursos para o fluido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ISO 12213: 2006 – Calculation of compression factor, part 1: *Introduction and guidelines; part 2: Calculation Using Molar-Composition Analysis, part 3: Calculations using Physical Properties* – International Standard Organization, 2006.
- [2] *Compressibility Factors for Watural Gas and other Related Hydrocarbon gases* – American Gas Association (AGA) report no. 8, API MPMS Ch. 14.2, second edition, November 1992.
- [3] Regulamento Técnico Metrológico de Medição de Petróleo e Gás Natural – Anexo da portaria conjunta ANP/Inmetro no. 1/2000. Rio de Janeiro, abril, 2000.
- [4] *Schmidt, R e Wagner, W.*, "A New Form of the Equation of State for Pure Substances and its Application to Oxygen" – Fluid Phase Equilibria, 19:175-200, 1985.
- [5] *Span, R. and Wagner, W.*, "A New Equation of State for Carbon Dioxide Covering the Fluid Region from the Triple-Point Temperature to 1100 K at Pressures up to 800 MPa," - J. Phys. Chem. Ref. Data, 25 (6):1509-1596, 1996.
- [6] Lemmon E.W. e Huber M.L., REFPROP – Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties – NIST Standard Reference Database 23, 2007.
- [7] ISO 6976- "Natural Gas – Calculation of calorific values, density, relative density and wobbe index from composition" - International Standard Organization, second edition, 1995.
- [8] ABNT NBR 15213 – "Gás Natural e outros combustíveis gasosos – cálculo do poder calorífico, densidade absoluta, densidade relativa, e índice de Wobbe a partir da composição" – Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, segunda edição 2008. ■



# MEDIÇÃO DE VAZÃO POR MEDIDOR ULTRASSÔNICO COM AUTODIAGNÓSTICO

Jan G. Drenthen, Marcel Vermeulen e Hilko den Hollander,  
Krohne CTProducts, Divisão da Krohne Oil and Gas.

## INTRODUÇÃO

Os medidores de fluxo ultrassônicos para transferência de custódia de gás são como uma caixa registradora para uma empresa: devem medir com precisão nas condições de operação e manter confiabilidade ao longo do tempo. As condições de operação da caixa registradora significam que estes medidores são influenciados pelos efeitos da instalação e a deposição de substâncias dentro do medidor. Caso estas influências não sejam identificadas e tratadas, pode ocorrer a perda de milhares de dólares por ano, mesmo em um medidor relativamente pequeno – de 6", por exemplo –; uma alteração de apenas 0,15% na precisão do medidor pode ser desastrosa.

Para uma avaliação destes medidores existem diversas organizações que desenvolveram normas e sugestões para calibrar e aferir todos os medidores dedicados à função de transferência de custódia, os testes comentados neste trabalho compara as orientações de duas destas organizações, a AGA – *American Gas Association*, com sede nos Estados Unidos da América e a OIML – *Organización Internacional de Metrology Legal*, com sede na França, embora estejam localizadas em países, estas organizações possuem comitês de avaliação compostas por profissionais de diversas áreas de muitos países, sendo assim respeitadas, e suas regras seguidas em praticamente todo o mundo. Para avaliação de medidores de gás a AGA gerou a norma AGA 9, definindo parâmetros para calibração de medidores com precisão até 0,2% de erro em laboratório, da mesma forma a OIML gerou sua especificação similar, a Resolução 137 (OIML R 137) define os parâmetros para a mesma calibração, sendo os dois valores muito próximos. Estas organizações credenciam laboratórios, em geral instalados na América do Norte ou na Europa, que tem capacidade de executar os testes e verificar a calibração e aferir os valores indicados pelos fabricantes. Estes laboratórios emitem certificados que comprovam a precisão dos medidores e conferem a estes a função de transferência de custódia, com rastreabilidade conhecida e transparente.

Citamos também a norma ISO 17089. Trata-se de um conjunto de normas geradas pela ISO, buscando esclarecer ainda mais as normas existentes. Hoje em dia a influência da ISO para esta aplicação está concentrada em países europeus e, embora um pouco mais exigente que as normas AGA ou OIML, segue em geral as mesmas orientações.

Os efeitos de instalação foram avaliados e comprovados por estes laboratórios independentes e, com base em padrões internacionais de certificação (OIML R 137 e ISO 17089), estas entidades emitiu para diversos medidores a certificação para a função de transferência de custódia, esta avaliação reconheceu também que existem medidores que receberam a aprovação OIML Class 0,5, com recursos para reduzir de forma mais eficiente os efeitos de instalação.

Para reduzir o risco de deposição interna, uma manutenção preventiva é programada com frequência, operação na qual o medidor deve ser retirado para limpeza e normalmente enviado para uma re-aferição. Esta opção envolve custos elevados e com impacto significativo na operação. Além disso, este procedimento é feito sem que se saiba a condição real do medidor. Deste modo, podemos sempre perguntar se a recalibração foi necessária ou simplesmente tornou-se um custo sem recuperação. A solução segura para estes casos contempla o uso de diagnósticos que monitoram os medidores constantemente (24/7) e, caso algum problema ocorra, seja emitido um alarme orientando as ações a serem tomadas para a correção do problema.

## EFEITOS DE INSTALAÇÃO

Os requisitos para uma medição precisa nas condições de operação não são nada fáceis para se conseguir e confiar somente no comportamento apresentado pelo medidor nos procedimentos de aferição, por exemplo, padrão AGA 9, é absolutamente insuficiente. Para se atender todos os requisitos o medidor deve ser:

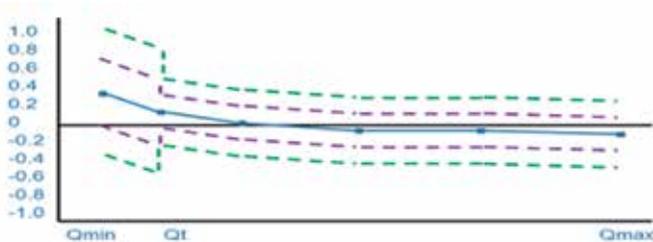
- Insensível aos efeitos de instalação, assim a curva de calibração registrada em laboratório é válida também no campo. (A norma ISO 17089 define que: A curva de calibração de um medidor que não tenha garantia de o medidor se comporta da mesma forma no campo não tem nenhum significado).
- Ser capaz de detectar que o resultado obtido na calibração não seja deteriorado por quaisquer condições de campo.

A fim de assegurar que o medidor tenha o mesmo desempenho conseguido em laboratório, e mantenha a mesma curva de calibração no campo sem ser afetado pelos efeitos da instalação, as normas OIML R 137 e ISO 17089 requerem ao fabricante que o medidor seja exposto a perturbações durante os testes, e observa que a curva de calibração não sofra variação importante, mantendo-se próxima a curva obtida nas condições de testes de laboratório. Somente assim o usuário pode ter certeza de que o medidor vai apresentar, no campo, o mesmo comportamento obtido no laboratório.

A OIML reconhece 3 classes: Classe 0,5, Classe 1 e Classe 1,5 e durante os testes com perturbações os medidores não podem desviar mais do que 1/3 dos valores definidos pela respectiva Classe. Ou seja, o desvio máximo aceito para Classe 0,5 é 0,167% e 0,33% respectivamente o mesmo para Classe 1 e 1,5.

Para o usuário, os dois limites são essenciais para garantir a performance da medição. Usando tecnologia de reflexão alguns medidores logram atingir a prestigiosa marca conferida a classificação OIML 0,5, estabelecendo assim um

novo parâmetro para a medição industrial de gases. Um exemplo entre a diferença obtida por um medidor Classe 0,5 e um medidor Classe 1,0 é mostrado na Figura 1.



**Figura 1** – Exemplo de uma curva de calibração genérica; a linha azul é encontrada durante uma calibração em condições ideais.

Com diferentes perturbações, o medidor Classe 0,5 não pode desviar mais do que 0,17% e deve permanecer entre as curvas de cor roxa. Os limites permitidos para desvio de um medidor Classe 1,0 é 0,33% ou duas vezes mais do que o permitido para Classe 0,5, sendo assim, o medidor deve ficar dentro dos limites mostrados pelas curvas verdes. Em outras palavras, um medidor Classe 1,0 pode variar o dobro do que varia um medidor Classe 0,5.

Traduzindo em valores: para um medidor de 12” operando a uma pressão de 60 bares (aprox. 900 psi) com o fluido passando a uma velocidade de 20 m/s (aprox. 60 fts) o potencial de economia obtido com o uso de um medidor Classe 0,5 contra um medidor Classe 1,0 está perto de USD 800,000 por ano, mesmo com valor baixo que temos de gás atualmente, de cerca de US\$ 4.00 por 1000 cftm.

Os testes feitos em laboratórios certificam a capacidade do medidor para a função em campo de medição para transferência de custódia, como explicado acima, todavia se faz necessária uma vigilância no campo durante todo o tempo de operação, indicando que o medidor segue funcionando satisfatoriamente e verificando os parâmetros importantes para o bom funcionamento dos medidores e informando através de alarmes caso haja qualquer alteração no seu desempenho, para este fim foram criados funções de diagnósticos, totalmente integradas ao medidor, assegurando ao usuário e a seu cliente visibilidade e transparência durante toda a operação.

Este pacotes de diagnósticos não somente informam quando o medidor está funcionando corretamente, mas gera um registro da operação ao longo do tempo, caso haja alguma alteração no comportamento do medidor, o sistema de diagnósticos



ISO 9001:2008  
FM 576513



O que já tinha qualidade reconhecida,  
agora tem **QUALIDADE CERTIFICADA.**

Ethernet



**LME-200 / 210**

Gateway Ethernet / Modbus com 1 ou 4 canais



**DL-200**

Data Logger com porta Modbus Mestre, conexão Ethernet e memória SD-CARD 2GB



**LMP-100**

Gateway Profibus DP/Modbus RTU



**HDP-200**

Repetidor Profibus DP



**TDP-100**

Terminador Ativo Profibus DP



Modbus



**XM-210**

Remota Universal com 16 canais Modbus ou Profibus DP



**DLGTools** é um software para aquisição de dados e configuração de equipamentos Modbus DLG.

Download gratuito no site.

Visite o nosso site e saiba mais sobre a nossa linha de:

- Conversores de sinais
- Relés
- Transmissor de Brix
- Calibradores



Sertãozinho - SP - Tel.: +55 16 3513-7400

[WWW.DLG.COM.BR](http://WWW.DLG.COM.BR)

identifica a eventual falha, explica o ocorrido e propõe uma ação corretiva, estes sistemas passam a ser conhecidos como sistemas especializados de diagnósticos para operação.

### SISTEMA ESPECIALIZADO

Este é um item importante para o medidor: a capacidade de identificar a qualidade da calibração, assim como uma eventual deterioração da curva de calibração, mesmo que haja deposição de materiais ou uma dificuldade maior como corrosão. Estas variações só podem ser detectadas com a tecnologia de reflexão de sinais. Ou seja, a onda de ultrassom enviada dentro do medidor rebota nas paredes do medidor ou em elementos refletores, para depois atingir outro transdutor. Ao refletir os sinais nas paredes internas do medidor, qualquer tipo de alteração interna pode ser detectado.

Entretanto, a corrosão e a deposição têm várias aparências e cada uma tem um impacto diferente na medição. Em fluxos de gás de alta pressão podemos distinguir cinco variações de deposição.

1. Deposição como uma camada de líquido no fundo do medidor (condensado, água ou respingos).
2. Deposição assimétrica (depósitos de vaselina).
3. Impregnação simétrica.
4. Sujeira nos transdutores (vaselina).
5. Contaminação por líquido nos bicos dos transdutores.

Para investigar estas variações, um extensivo programa de pesquisa foi implementado para definir o impacto de deposições e corrosão em um medidor, assim como definir quais parâmetros de diagnósticos devem ser utilizados para reconhecer o tipo de deposição que pode estar ocorrendo. Durante esta pesquisa, praticamente todos os tipos de medidores existentes foram avaliados, os medidores com canais de medição direta e medidores com canais de medição usando reflexão. Estes últimos se mostraram muito superiores para identificar e reconhecer o tipo de contaminação antes que a sujeira cause problemas de medição.

Para remediar o problema, um sistema de diagnósticos de alta performance foi especificado, de forma a apresentar ao usuário não somente um alarme de problemas, mas uma informação fácil e clara sobre os mesmos indicando a medida a ser tomada para repará-los. Este sistema deve também considerar toda a informação ao longo do tempo, permitindo que uma avaliação de longo prazo seja feita a qualquer hora e de forma simples. (Wikipédia: ...um sistema expert é um sistema de computador que emula a habilidade de tomar decisões como um ser humano especialista...).

Este sistema deve ter as seguintes habilidades:

- Analisar a performance do medidor.
- Apresentar ao usuário uma informação fácil e clara.
- Proporcionar mais de um nível de análise.
- Gerar relatórios de performance.
- Ser acessível de forma remota (*web based*).
- Permitir avaliação de funcionalidades do medidor.

Para melhor utilização destes recursos, diversas telas de operação e observação são disponibilizadas com maior ou menor sofisticação dependendo de cada fabricante. Uma destas telas mostra que o medidor está funcionando bem, informa os parâmetros de operação e registra toda a atividade interna do medidor.

Outra tela mostra a ocorrência de um evento, resultando em um aviso. Assegura que o medidor se mantém dentro dos limites de precisão para transferência de custódia, mas requer atenção. Diferente de um sistema convencional de diagnósticos, que mostra somente um alarme, o sistema especializado claramente mostra qual a possível causa do distúrbio, quando ocorreu e também se a medição continua correta.

A partir daí, um engenheiro de serviços pode voltar no tempo até o momento que realmente ocorreu o evento e consultar uma variedade de telas, mostrando as informações em forma de gráfico ou como um farol de trânsito.

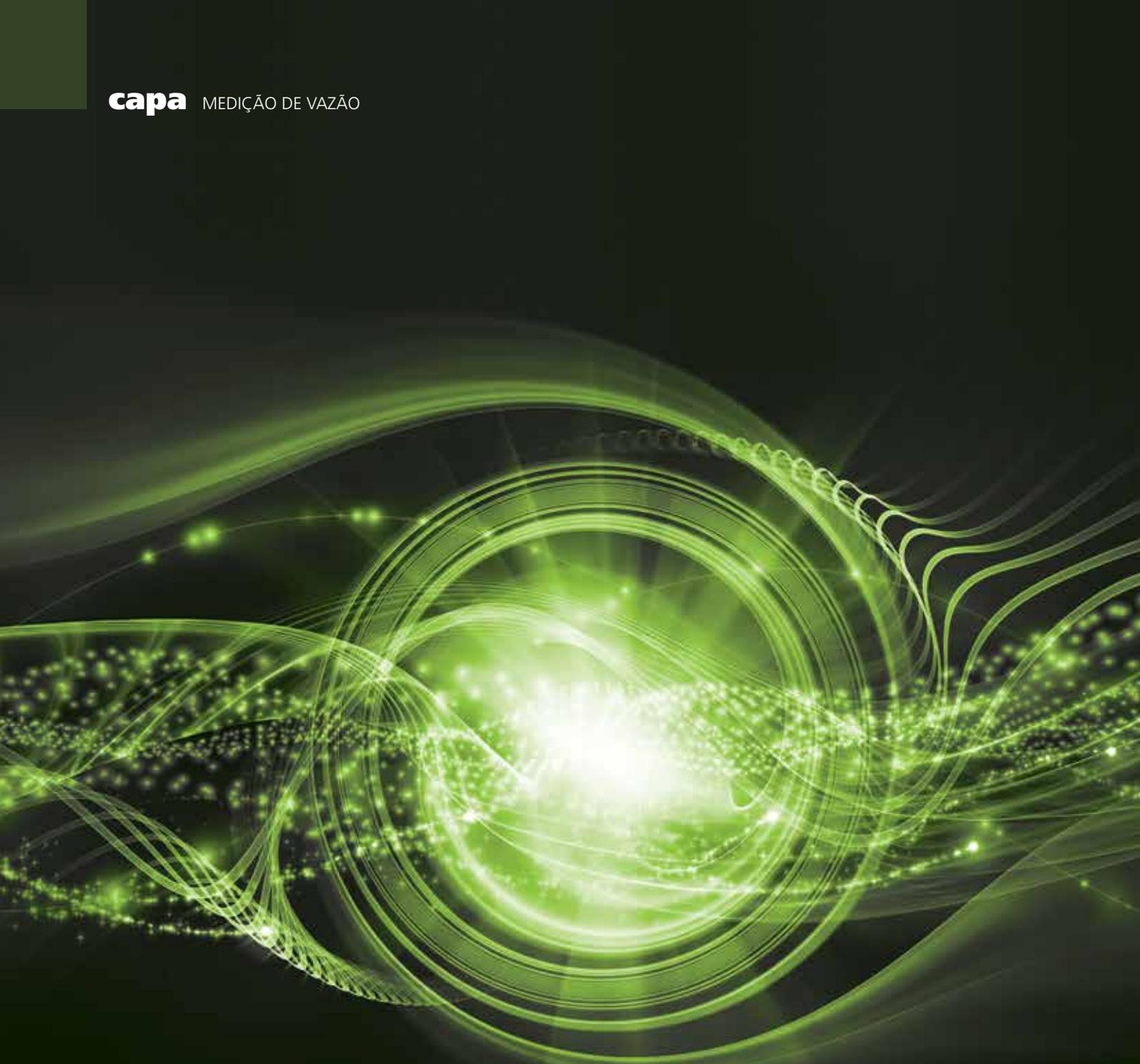
Informações detalhadas dos diagnósticos também estão disponíveis em forma gráfica.

Estas telas podem ser modificadas pelo usuário e adaptadas para mostrar as informações na forma que for mais confortável. Como hoje em dia a capacidade de memória não é mais um problema tecnológico, anos de informações podem ser guardados e usados para comparações. Estes sistemas especializados são equipados com funções de auditoria e rastreamento, de acordo com os requisitos da norma ISO 17089.

### CONCLUSÃO

A conclusão mostra que a combinação de vários fatores deve fazer parte do sistema de avaliação *online* de medidores de gás de alta performance, para transferência de custódia.

O sistema deve monitorar a qualidade de medição do instrumento automaticamente e o tempo todo (24/7), assegurando que o custo cobrado na caixa registradora seja sempre o mais correto possível, em outras palavras, garantindo que o medidor esteja sempre disponível e medindo adequadamente, indicando as ações de manutenção preditiva e ou se o medidor precisa de recalibração. ■



**A ELEGÂNCIA FÍSICA E MATEMÁTICA  
DE  $Q_m = C\varepsilon Y A \sqrt{2\rho\Delta P}$  NA COMPUTAÇÃO DE VAZÃO  
NOS TRANSMISSORES MULTIVARIÁVEIS**

**Genildo Marques Gonçalves** (genildo.goncalves@invensys.com), Consultor de Engenharia de Aplicações e Vendas Técnicas – América Latina, Invensys Operations Management.

## INTRODUÇÃO

Um sistema de medição de vazão utilizando o princípio de pressão diferencial, por exemplo, com placas de orifício, bocal, venturi, etc., ainda é um dos métodos com maiores aplicações em diversos processos industriais. Este método é bem disseminado e se deve à simplicidade e baixo custo de construção e instalação; possibilidade de medir grandes volumes; fácil manutenção e calibração para os elementos de medição; estudos e literaturas técnicas disponíveis (grande acervo de dados e coeficientes experimentais acumulados e registrados); confiabilidade e valores rigorosamente conhecidos das incertezas de medição - desde que devidamente projetados e instalados.

Para o cálculo da vazão volumétrica teórica através de sistemas por pressão diferencial, são utilizadas relações matemáticas baseadas nas equações de Bernoulli e a equação da continuidade, mas, tais equações teóricas são consideradas aplicadas a um sistema ideal, partindo-se de hipóteses e premissas simplificadoras pré-estabelecidas. A saber:

- Todos os fluidos são incompressíveis.
- Não há variações da sua massa específica em função da pressão e temperatura, principalmente para os gases, assim sendo considerados gases perfeitos.
- O fluido não é viscoso.
- A tubulação não é rugosa.
- O regime de escoamento é permanente e unidimensional.
- Não existe atrito e troca de calor (transformações de energia), e, portanto não há perda de carga.

As hipóteses são consideradas invariáveis ou inexistentes na análise teórica de Bernoulli. Tais hipóteses tornam a idealidade (análise teórica) diferente da realidade (análise experimental), pois, na prática, o valor da vazão real é – podemos dizer – bem diferente; onde os valores (uma vez levado em conta as principais variáveis de influência) divergem dos resultados teóricos, e se este fator não for levado em conta, teremos grandes diferenças de medição, e em última instância, demasiados prejuízos financeiros.

O modelo teórico não representa os efeitos de compressibilidade e relações multidimensionais do

escoamento (por ser unidimensional) bem como não expressa os efeitos viscosos e/ou turbulentos do escoamento.

Características importantes para obtenção da correta indicação da vazão, vão desde a adoção de fatores de compressibilidade do fluido nas condições de referência e operação, passando pela densidade, a pressão e temperatura de referência em valores absolutos, até coeficientes de correção avançados e complexos para aproximar a vazão teórica da vazão real. Para isso faz-se necessária a adequação do modelo teórico para o cálculo e aproximação real da vazão medida, permitindo conhecer com exatidão o “valor verdadeiro” da mesma.

No intuito de obter os fatores de correção necessários e confiabilidade da medição, diversos estudos desenvolvidos em vários anos de pesquisas foram realizados em entidades, universidades, órgãos e centros de pesquisas renomados em todo o mundo (como NIST – *National Institute of Standards and Technology*; OSU – *Ohio State University*; AGA – *American Gas Association*; API – *American Petroleum Institute*; entre outros), no intuito de se aprofundar no entendimento das relações envolvidas entre as variáveis presentes nos sistemas de medição de vazão por pressão diferencial - em especial por placa de orifício, aplicadas principalmente aos gases e vapores - e no desenvolvimento de modelos matemáticos empíricos mais representativos e confiáveis para a realização da correção, e assim através de uma equação mais completa, determinar a vazão real; por exemplo, utilizando o coeficiente de descarga (coeficiente baseado numa equação obtida experimentalmente).

Vários anos de pesquisas e experiências com grandes diâmetros de medidores, variedades de fluidos, e numerosos testes investigativos, foram feitos para identificar os principais fatores de contribuição para o afastamento da vazão real em relação à vazão teórica, bem como as principais fontes de incertezas destes sistemas de medição.

Por causa da longa história de uso, vantagens e domínio, os sistemas de medição de vazão por pressão diferencial tiveram avanços no que diz respeito às exigências de projetos, requisitos de instalações e metrológicos. As equações para cálculo da vazão foram padronizadas por diferentes entidades normalizadoras nos Estados Unidos e Europa. Estes padrões fornecem o guia para os projetistas e usuários.

**HISTÓRICO (PESQUISAS E DESENVOLVIMENTOS)**

De acordo com Martins (1998), a medição de vazão através de orifícios remonta à antiguidade, mas, os desenvolvimentos que levaram à utilização em larga escala dos vários tipos de elementos primários tiveram início no século XVII.

Os fundamentos da teoria da medição de vazão através de orifícios foram lançados no início do século XVII por Castelli e Torricelli, chegando às seguintes conclusões:

- A vazão é igual à velocidade multiplicada pela área do tubo,
- A vazão através de um orifício varia com a raiz quadrada da altura manométrica.

Em 1732, Henry Pitot apresentou seu trabalho sobre o elemento primário que hoje leva o seu nome.

Em 1738, Daniel Bernoulli desenvolveu através da junção das leis da mecânica clássica e conservação de energia, juntamente com a equação da continuidade (conservação de

massa), a equação hidráulica para o cálculo da vazão teórica através de condutos fechados e/ou orifícios. Veja a Figura 1.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\frac{v_1^2}{2} + \frac{P_1}{\rho} + g y_1 = \frac{v_2^2}{2} + \frac{P_2}{\rho} + g y_2$$

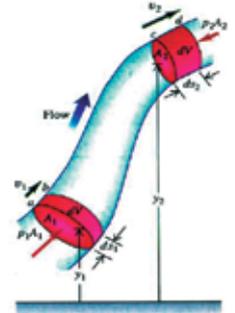


Figura 1 – Equação da continuidade e de Bernoulli.

onde:

A = área (m²)

v = velocidade (m/s);

P = pressão (Pa);

ρ = massa específica (kg/m³);

g = gravidade (m/s²);

y = altura (m).



# Juntos, nós podemos usar todas as tecnologias a seu favor.

Quando seu parceiro é o líder mundial em tecnologias de movimento e controle, você pode alcançar resultados muito mais expressivos, ampliando a produtividade de seus equipamentos e a lucratividade de sua empresa. A Parker desenvolve e integra soluções de engenharia customizadas para os mais variados mercados: da robustez exigida nos equipamentos para mineração, exploração de petróleo e gás e geração de energia até os mais delicados utilizados no segmento médico-hospitalar. Encontre as melhores soluções em um parceiro completo.



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

www.parker.com.br

0800 PARKER H  
2 7 5 3 7 4

Em 1797, Venturi publicou um trabalho sobre um princípio de medição de vazão que hoje leva o seu nome (tubo de venturi). O trabalho de Venturi levou ao desenvolvimento do primeiro medidor de vazão comercial por Clement Herschel em 1887, cujo trabalho de laboratório definiu as dimensões do venturi-herschel. Este trabalho estabeleceu os fundamentos para pesquisas futuras sobre a relação entre a geometria e a pressão diferencial para outros tipos de elementos primários.

Em 1912, o trabalho de Thomas R. Weymouth, da United Natural Gas Company foi a base para uso de orifícios para medição de gás natural. Por conveniência, Weymouth utilizou tomadas nos flanges, localizadas a 1 polegada à montante e 1 polegada à jusante das faces de uma placa de orifício convencional de cantos vivos. Este arranjo de tomadas tornar-se-ia o mais utilizado posteriormente.

Em 1913, E. O. Hickstein apresentou dados preliminares sobre orifícios com tomadas de pressão localizadas a  $2\frac{1}{2}$  diâmetros do tubo à montante e 8 diâmetros do tubo à jusante. Este trabalho, juntamente com outros, levou a várias outras localizações de tomadas, tais como D–D/2, e vena contracta.

Em 1916, E. G. Bailey apresentou um artigo sobre medição de vazão de vapor através de orifícios.

Ainda segundo Martins (1998), em 1924 foi criado nos Estados Unidos pela *Natural Gas Association* (que depois se tornou o *Natural Gas Department da American Gas Association - AGA*) um comitê, posteriormente conhecido como *Gas Measurement Committee*, com a finalidade de determinar os métodos corretos de instalação, operação e cálculos de fatores para orifícios utilizados para a medição de gás natural, bem como assegurar a cooperação e assistência de outros organismos, como o *National Bureau of Standards* – NBS (hoje *National Institute of Standards and Technology* – NIST). Este comitê conduziu durante seis anos vários projetos de pesquisa sobre medidores tipo orifício, e em 1930 emitiu um relatório chamado de Report Nº 1, o qual deixava clara a necessidade de mais pesquisas.

Em 1931, o *Gas Measurement Committee* juntou-se com *Special Research Committee of Fluid Meters da American Society of Mechanical Engineers* – ASME, formando o *Joint Committee on Orifice Meters*, com a finalidade de harmonizar as publicações futuras dos dois comitês sobre estes medidores.

Entre 1932 e 1936, a *Ohio State University* – OSU conduziu a maior quantidade de experimentos até então realizados para a determinação de coeficientes de descarga, sob a direção de S. R. Beitler. Os resultados destes experimentos são conhecidos como a base de dados da OSU. Estes experimentos utilizaram água em sete diferentes diâmetros de tubos, variando de 1 a 14 polegadas, e placas de orifício com uma grande variação de diâmetros. Todas as normas sobre medição de vazão através de placas de orifício de cantos vivos com tomadas nos flanges publicadas antes de 1990, tais como: AGA Report Nº3, ISO R541, ISO 5167 e ANSI API 2530, foram baseadas nestes dados.

O Report Nº2 do *Gas Measurement Committee* foi publicado em 1935 com a finalidade de complementar o Report Nº1. Os dados deste relatório foram previamente analisados pelo Dr. Edgar Buckingham e por Howard S. Bean do NBS. As equações relacionando as características geométricas com os coeficientes de descarga foram desenvolvidas por eles, e passaram a ser utilizadas pela ASME e pela AGA desde 1935. A capacidade de prever os coeficientes de correção levou à plena comercialização dos medidores tipo orifício.

Com o crescimento da indústria de gás natural, houve a necessidade de ampliar os dados do Report Nº2, e desta forma as pesquisas da ASME e da AGA tiveram prosseguimento. Em 1955 foi publicado o Report Nº3, suplementando o Report Nº2. O Report Nº3 foi revisado em 1969, mantendo, entretanto, os conceitos básicos.

Em meados de 1960, o *ASME Fluid Meters Research Committee* iniciou um estudo para reavaliar os dados da OSU e incluir novos dados sobre coeficientes. O objetivo era deduzir, por análise de regressão, uma nova equação mais simples e precisa para a predição de coeficientes de descarga de placas de orifício com tomadas nos flanges. Os resultados, publicados por R. B. Dowdell e Yu Lin Chen em 1970, não eram animadores. Os dados da OSU apresentavam um desvio de  $\pm 1,85\%$  ( $2\sigma$ ) em relação à equação de Buckingham. No *ASME Fluid Meters* (1971) a ASME foi obrigada a mudar a incerteza, anteriormente dada como  $\pm 0,55\%$  para  $\pm 1\%$ , e limitar os tamanhos de tubulação e relações entre os diâmetros do orifício e da tubulação ( $\beta$ ).

Em 1967 foi emitida a Norma ISO R541 sobre placas de orifício e bocais, e em 1968 a Norma ISO R781 sobre venturis. No começo de 1970 foi formado um comitê conjunto da AGA, *American Petroleum Institute* – API e *International*

*Organization for Standardization* – ISO para estudar os problemas percebidos com a base de dados da OSU. Foram selecionados Jean Stolz da França e Wayne Fling dos Estados Unidos para avaliar a base de dados da OSU, os quais encontraram várias razões técnicas para questionar alguns dados, e identificaram 303 pontos tecnicamente aceitáveis.

Em 1975, Stolz propôs ao subcomitê da ISO uma equação adimensional adequada para placas de orifício com tomadas nos flanges, tomadas de canto e tomadas D-D/2, utilizando os dados da OSU e baseada em regras lógicas. Esta equação foi apresentada em um artigo de Stolz de 1968 e foi adotada na Norma ISO 5167 (1980), que juntou as Normas ISO R541 e R781.

Em 1982 as equações da ISO 5167 foram adotadas no projeto de Norma ANSI/ASME MFC 3e, que em 1985 viria a ser a Norma ANSI/ASME MFC-3M.

No final de 1970, reconhecendo, a partir do trabalho de Stolz e Fling, a existência de poucos dados definitivos, o API e a *Gas Processors Association* – GPA iniciaram um grande projeto para desenvolver uma nova base de dados para o coeficiente de descarga para placas de orifício concêntricas de cantos vivos com tomadas nos flanges. Na mesma época, um projeto similar foi iniciado pela Comissão de Comunidades Europeias – CEC. A base de dados foi gerada durante um período de dez anos em onze diferentes laboratórios, utilizando óleo, água, ar e gases naturais como fluidos de testes.

Os experimentos da API/GPA foram restritos a placas de orifício com tomadas nos flanges, utilizando óleo, água e gás natural. Os experimentos da CEC cobriram orifícios com tomadas de canto, tomadas nos flanges e tomadas de D-D/2, utilizando água, ar seco e gás natural.

A base de dados resultantes, conhecida como base de dados CEC/API, é baseada em uma combinação de 12 tubos de medição, cobrindo 5 diâmetros nominais de tubulação. A base de dados contém dados de 106 placas de orifício, cobrindo 8 relações  $\beta$ , tanto para líquidos como para gases, com número de Reynolds variando de 100 a 35.000.000.

Para análise de regressão foram selecionados 10192 pontos, sendo 5734 para tomadas nos flanges, 2298 para tomadas de canto e 2160 para tomadas de D-D/2, para placas de orifício com diâmetros maiores que 11,4 mm e número de Reynolds maiores ou iguais a 4000. A partir destes dados e baseados nos postulados estabelecidos por Stolz, M. J.

Reader-Harris e J. E. Gallagher desenvolveram uma nova equação para o coeficiente de descarga (equação de RG), sendo este o principal fator de correção dos sistemas de medição de vazão por pressão diferencial.

A equação de RG é atualmente utilizada para calcular a vazão real medida através dos elementos deprimogênicos, e foi adotada nas normas AGA, ISO, API, GPA e ANSI para a medição de gás natural através de placa de orifício concêntrica de cantos vivos com tomadas nos flanges. Para cada tipo de elemento primário com sua correspondente geometria, existe uma respectiva equação com seus coeficientes, uma vez que se trata de um modelo matemático - obtido experimentalmente - que depende da geometria e dinâmica do escoamento do fluido no sistema de medição.

Atualmente, as principais referências para utilização de placas de orifício são a AGA3 2000, e a ISO 5167 2003. Estas tem basicamente como principal diferença, os critérios de comprimentos dos trechos retos à montante e à jusante do elemento primário. A ISO requer trechos mais longos.

## MODELAGEM MATEMÁTICA TEÓRICA

A equação teórica de vazão (para sistemas ideais) utilizando dispositivos tipo deprimogênio (placa de orifício, bocal, venturi, etc.) para escoamento subcrítico, pode ser deduzida a partir da equação da conservação de massa (eq. da continuidade) e da equação da conservação de energia, sendo esta última na sua forma simplificada, que é a equação de Bernoulli mostrada anteriormente. Desenvolvendo matematicamente, temos que a vazão em massa é determinada por:

$$q_m = \frac{1}{\sqrt{1-(d/D)^4}} \pi \frac{d^2}{4} \sqrt{2\rho(P_1 - P_2)} \quad \text{Eq.: 1}$$

Onde:

$q_m$  = vazão em massa (kg/s);

$d$  = diâmetro do orifício/redução (m);

$D$  = diâmetro interno da tubulação (m);

$\rho$  = massa específica do fluido (kg/m<sup>3</sup>);

$P_1$  = pressão medida à montante (Pa);

$P_2$  = pressão medida à jusante (Pa).

**MODELAGEM MATEMÁTICA PARA APLICAÇÕES REAIS**

Como já mencionado, é verificado na prática que o modelo teórico não demonstra “exatamente” a vazão real, ou seja, a equação teórica não tem uma boa representatividade da realidade, sendo necessário o uso de fatores de correção.

Abaixo, alguns fatores que contribuem para que a equação teórica não possa ser diretamente aplicada na prática. A saber:

- Em todos os sistemas de escoamento de fluidos existem perdas de energia devido à viscosidade do fluido;
- Existem perdas de energia devido à turbulência do fluido;
- As tomadas de pressão onde são medidas P1 e P2 nem sempre estão localizadas nas seções correspondentes a A1 e A2 exatamente. Por exemplo, a medição da pressão à jusante, numa placa de orifício não é exatamente feita na seção correspondente no diâmetro do orifício. Esta influência é dada pela análise da dinâmica da vena contracta, que varia em função da velocidade de escoamento do fluido no orifício.

(...) Então! Como obter a vazão mais próxima possível da vazão real? Como garantir confiabilidade na medição e determinação do “valor verdadeiro”?

Como sempre fazemos na engenharia, quando um cálculo exato de um processo não é possível de ser feito, **multiplicase** o valor que resulta da análise de um processo/sistema ideal, por um coeficiente de correção/aproximação - podemos citar o Coeficiente de descarga (C) como sendo o principal. Assim, a vazão real é então, no caso de um escoamento compressível, o resultado da multiplicação da vazão teórica (ideal), pelo coeficiente de descarga.

$$Q_r = Q_t \cdot C \tag{Eq.: 2}$$

Onde:

C = coeficiente de descarga (adimensional);

Q<sub>r</sub> = vazão real (kg/s);

Q<sub>t</sub> = vazão teórica (kg/s).

Logo, podemos concluir que o coeficiente de descarga é um fator empírico adimensional que relaciona a vazão real com a vazão teórica.

$$C = Q_r / Q_t \tag{Eq.: 3}$$

Para placas de orifício aplicadas a gases, verifica-se que o coeficiente de descarga varia em torno de 0,6, o que significa que a vazão real é mais ou menos 60% do valor teórico calculado. É fácil verificar

a importância da utilização deste fator, pois, caso contrário, teríamos um erro de medição de aproximadamente 40%!

Além disso, outra questão importante é que se verifica na prática a mudança da massa específica do fluido (principalmente para os gases e vapores) quando o fluido passa pelo elemento primário de restrição, logo, a medição de pressão a montante e jusante do elemento, são feitas por consequência da redução, em valores de massa específica diferentes, daí a necessidade de compensar esta diferença. O “simples” fato da redução (gradual e principalmente abrupta) da seção de escoamento, já é suficiente para alterar a massa específica do fluido entre os pontos de medição nas seções de maior e menor diâmetro, contribuindo também para a expansão do fluido na jusante do elemento. Para corrigir este efeito, é introduzido o fator de expansão (ε) na equação (1) teórica de vazão. Inserindo-se também o coeficiente de descarga (C), temos:

$$q_m = C \epsilon \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^4}} \pi \frac{d^2}{4} \sqrt{2 \rho \Delta P} \tag{Eq.: 4}$$

C = coeficiente de descarga (adimensional);

ε = fator de expansão do fluido (adimensional).

Muitos fatores no qual influenciam na incerteza de medição estão associados com a geometria dos elementos primários (placa de orifício, trecho reto de tubulação, retificador/condicionador de fluxo); imprevisibilidade do perfil de escoamento; propriedades do fluido na condição de escoamento; exatidão da equação empírica do coeficiente de descarga e fator de expansão; tolerâncias de fabricação dos componentes do sistema de medição; redução de dados e computação; e as incertezas associadas aos elementos secundários para a medição da pressão estática, pressão diferencial e temperatura.

A Figura 2 mostra o modelo matemático da equação (4) de vazão e as variáveis envolvidas. É possível verificar o grau de dependência de uma variável como sendo função do resultado do cálculo de outra (s) variável (is).

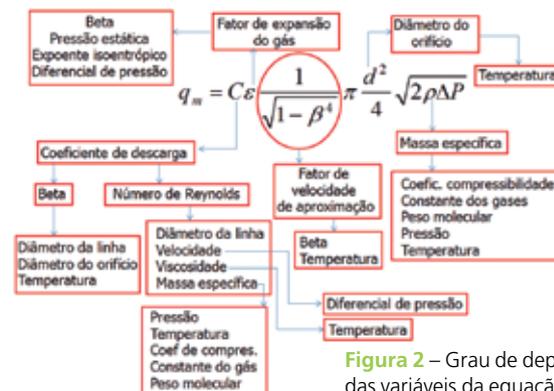
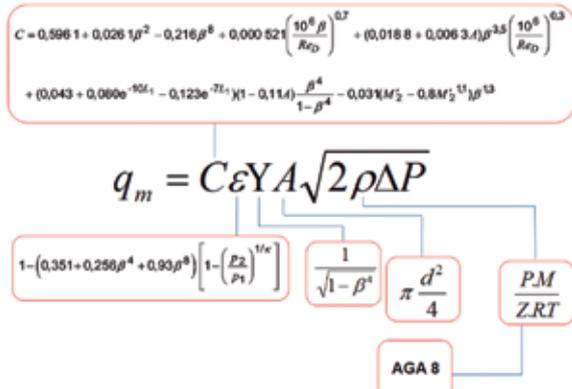


Figura 2 – Grau de dependência das variáveis da equação de vazão.

A Figura 3 demonstra de forma expandida, como são calculadas as principais variáveis que compõem o modelo empírico, segundo a ISO5167. Especial ênfase são dadas para a equação de Reader-Harris / Gallagher para o cálculo do coeficiente de descarga, bem como para o cálculo do fator de expansão.



**Figura 3** – Equação de cálculo da vazão com os correspondentes modelos matemáticos.

Como mostrado na Figura 3, o coeficiente de descarga é um fator totalmente dependente do número de Reynolds (NRe, adimensional), onde este permite relacionar as forças de inércia com as forças viscosas, assim permitindo avaliar e concluir sobre o regime de escoamento laminar, transitório ou turbulento. Fator este importante para a medição de vazão, pois a confiabilidade do sistema de medição somente pode ser garantida também, se o regime for turbulento. O número de Reynolds é usado para correlacionar as mudanças do coeficiente de descarga com as mudanças nas propriedades do fluido (densidade, viscosidade), velocidade (vazão) e geometria do orifício ( $\beta$ ). É importante salientar que o valor do coeficiente de descarga é também função das tomadas de pressão (tomadas nos flanges, tomadas a D e D/2, tomadas de canto). O coeficiente de descarga é uma função do NRe, enquanto o NRe é uma função da vazão, no qual a vazão computada é uma função do valor do coeficiente de descarga. Isso explica porque que o cálculo da vazão, além de ser interativo é iterativo. (...) Nos cálculos realizados nos transmissores (computadores) de vazão, o valor final do coeficiente de descarga converge para o último valor depois da primeira ou segunda iteração.

Conforme a Figura 3, para o cálculo do fator de expansão, verifica-se que este é uma função da pressão estática e diferencial da linha (onde esta última será uma função da razão entre os diâmetros ( $\beta$ ) e localização das tomadas). O fator de expansão também depende do coeficiente isoentrópico, que é uma propriedade termodinâmica que estabelece a relação entre a pressão do fluido (gás) e a massa específica.

As Figuras 2 e 3 mostram ainda que o cálculo da massa específica é de fundamental importância, e percebe-se que esta depende da pressão e temperatura, características/composição do gás, como peso molecular e cromatografia, bem como do coeficiente de compressibilidade (Z). O Z do gás é um fator de ajuste usado para estimar quanto é o desvio deste gás em relação à lei do gás ideal. Seu cálculo é feito segundo a Norma AGA8, escolhendo-se um dos três métodos:

- Gross1 – Suas principais entradas de cálculo são: porcentagem de CO2, densidade relativa Gr e poder calorífico HV, além dos valores de pressão e temperatura;
- Gross2 – Suas principais entradas de cálculo são: porcentagem de CO2, porcentagem de N2 e densidade relativa Gr, além dos valores de pressão e temperatura;
- Detalhado – Suas principais entradas de cálculo são: composição completa do gás, além dos valores de pressão e temperatura.

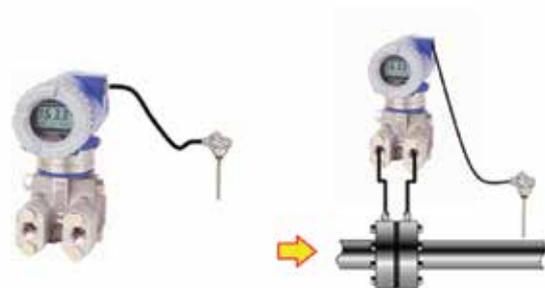
### TRANSMISSOR DE VAZÃO MULTIVARIÁVEL

Para algumas aplicações a determinação da vazão (que é medida nas condições reais de operação) é expressa em unidades de volume corrigido padrão (normalizada) ou de referência. Através do cálculo iterativo inicial, e posteriormente o cálculo e correção das variáveis do modelo, obtém-se inicialmente a vazão mássica, e dividindo-se esta pela massa específica base ou de referência, obtém-se as vazões volumétricas base/normalizada ou de referência.

Para as condições ditas padrão (base/normalizada) e/ou de referência, é preciso definir as condições de referências de pressão e temperatura, onde estas podem variar entre países, estados e até entre empresas. A necessidade de estabelecer tais condições de pressão e temperatura se deve ao fato de se necessitar conhecer a vazão volumétrica em termos práticos, pois, o volume de um gás não se pode conhecer sem que saibamos a pressão e temperatura com o qual o mesmo está submetido. Uma vez definido e executado os cálculos nestas condições, e obtida a massa específica, só aí será possível a conversão para vazão volumétrica normalizada e/ou de referência, bem como converter para vazão mássica.

Uma das principais soluções para este tipo de aplicação é o denominado transmissor multivariável, que nada é que um transmissor de pressão projetado para aplicações exclusivas para medição de vazão através da medição de pressão diferencial. Tal instrumento é basicamente um transmissor de pressão diferencial que possui também um transdutor

interno para medição de pressão estática e temperatura que pode ser ligado diretamente à sua eletrônica. A unidade eletrônica é projetada para ser um computador de vazão capaz de fazer os cálculos da vazão de acordo com as normas internacionais (AGA 3, ISO 5167, AGA 8) segundo as equações acima mostradas. A transmissão do sinal pode ser via sinal analógico ou digital. Com comunicação digital, além da vazão já corrigida, é possível transmitir valores das outras variáveis, como pressão diferencial, pressão estática, temperatura, massa específica, vazão totalizada, alarmes e diagnósticos. A Figura 4 mostra um transmissor de vazão multivariável com placa de orifício conectado diretamente ao sensor de temperatura.



**Figura 4** – Transmissor de vazão multivariável. *Cortesia: Invensys Foxboro.*

Os transmissores multivariáveis são considerados computadores de vazão, pois possuem a função de executar os algoritmos para cálculo de vazão de acordo com as normas internacionais AGA 3 (placa de orifício) e ISO 5167 (placa de orifício, bocal e venturi), sendo capaz também de integrar e totalizar a vazão. Os cálculos da massa específica e da compressibilidade dos gases são realizados segundo os métodos da AGA 8. O cálculo da densidade dos líquidos e vapor também faz parte dessa classe de computadores de vazão.

Este tipo de instrumento é comumente chamado de computador de vazão para uso geral, mas, é importante frisar que **dependendo da aplicação**, e/ou também, **das condições de exigências e requisitos envolvidos no contrato entre as partes**, este tipo de computador de vazão poderá ser utilizado para fins de transações comerciais (transferência de custódia/medição fiscal). As principais diferenças entre os computadores de vazão para uso geral e aqueles para transações comerciais segundo a API MPMS 21.1, Ref. [3.11] e NBR ISO 14978, é a capacidade de “auditar” as transações, e a segurança no tratamento e acesso das informações e configurações lógicas e de parâmetros que geram o cálculo da vazão; rastreabilidade e memória.

Os computadores de vazão tipo transmissores multivariáveis podem ser facilmente instalados no campo, muitas vezes em áreas potencialmente explosivas (classificadas), em condições ambientes críticas; atmosferas corrosivas, etc.

São bastante aplicados para medição de vazão de gases ou vapor, realizando os cálculos com as devidas correções. A Figura 5 mostra uma montagem combinada com placa de orifício compacta.



**Figura 5** – Transmissor de vazão multivariável com orifício compacto. *Cortesia: Invensys Foxboro.*

## CONCLUSÃO

A medição de vazão por pressão diferencial é uma técnica viável e confiável. A garantia da confiabilidade e grande aceitação desse método de medição, somente foi possível devido aos avanços em pesquisa e desenvolvimento de modelos matemáticos complexos. O avanço tecnológico também permitiu o desenvolvimento de instrumentos com capacidade de processamento e velocidade incomparáveis, onde os cálculos podem ser realizados em instrumentos de campo de tamanho reduzido como os transmissores multivariáveis. Diversas são as necessidades de medição de vazão de fluidos compressíveis, onde, em muitas das aplicações, são exigidas correções e compensações das variáveis que afastam o valor teórico do valor real. Neste contexto, os transmissores multivariáveis, são considerados o estado da arte em evolução em medição de vazão de fluidos compressíveis garantindo total confiabilidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) AGA Report N° 3 (2000) – Gas Measurement Committee.
- 2) AGA Report N° 8 (1998) – Compressibility and supercompressibility for natural gas and other hydrocarbon gases.
- 3) Manual de medição de vazão. Delmeé G. Jean; 3ª Edição – 2003; Editora Edgard Blücher Ltda.
- 4) Manual de medição de vazão através de placas de orifício, bocais e venturis. Martins N.; 1ª Edição – 1998; Editora Interciência.
- 5) NBR ISO 5167 (2003), Medição de vazão por meio de instrumentos de pressão diferencial – Parte 1, “Placas de orifício, bocais e tubos de Venturi”. ■



# TESTES DE POÇOS COM UTILIZAÇÃO DE MEDIDOR MULTIFÁSICO NÃO RADIATIVO DE VAZÃO

**Rogério Emke** ([emke@metrovalmacae.com.br](mailto:emke@metrovalmacae.com.br)), Especialista de Automação; e  
**Daniel Menghi** ([daniel.menghi@metroval.com.br](mailto:daniel.menghi@metroval.com.br)), Gerente de Negócios, Metroval Ltda.

## INTRODUÇÃO

Em muitos campos de produção de petróleo, o teste dos poços maduros de petróleo e gás, está limitado pela disponibilidade de separadores de testes, método utilizado até agora para efetuar a medição das vazões de petróleo, gás e água produzidos, além da pressão, temperatura e outros parâmetros que permitem a avaliação e posterior otimização da produção de petróleo e gás.

O fato é que os separadores de testes convencionais são sistemas pesados, requerem espaço considerável para a sua instalação, possuem custos elevados de fabricação, operação e manutenção e precisam de longos períodos de estabilização do processo quando conectados aos poços. Esta condição se deve ao fato que, como diz o nome, o separador de teste deve separar as várias fases do fluido através da estratificação e posterior medição destas fases (petróleo, gás e água), ocasionando períodos de testes muito longos, inclusive chegando a inviabilizar a execução da programação dos testes dos poços em alguns campos. As incertezas envolvidas na determinação das vazões de óleo, gás e água com os sistemas convencionais de separação, podem apresentar grandes variações, dependendo das características dos fluidos e condições operacionais. A elevada quantidade de recursos humanos necessários para a operação destes separadores e o tempo total do teste, que pode chegar até a três dias por poço, tem como consequência a baixa frequência de testes dos poços por parte do Operador do campo de produção.

A utilização de medidores multifásicos de vazão (MPFM) apresenta-se como uma excelente opção para substituir o uso de separadores de testes convencionais na execução de testes de poços produtores, com consideráveis benefícios:

- Medição das vazões de óleo, gás e água em tempo real (cada 1 segundo) e sem separação das fases.
- Medição de GVF (Fração Volumétrica de Gas), BS&W, RGO (Razão Óleo/Gás), RGL (Razão Líquido/Gás), etc.

A maior vantagem dos medidores de vazão multifásicos mais modernos é que dispensam a utilização de sensores radiativos, permitindo o seu uso seguro e tornando-os a solução ideal para monitoração contínua de poços produtores em instalações móveis ou fixas, permitindo a análise de sensibilidade e otimização de produção.



Sistema MPFM Móvel.

O presente artigo descreve o desenvolvimento de um medidor multifásico de vazão não radiativo, móvel. O medidor em questão utiliza um medidor do tipo Coriolis, cuja tecnologia permite a sua aplicação para a faixa de 0-100% de GVF, combinado com um analisador de BS&W (quantidade de água em óleo) do tipo micro-ondas para a faixa de 0-100% de BS&W. A resultante da combinação destas tecnologias é um equipamento enxuto e leve, podendo ser montado em carreta móvel para efetuar testes de poços, principalmente em campos maduros com baixo GOR e produção de óleo pesado.

Diversos métodos de recuperação secundária e terciária, como injeção de água, representam uma quantidade significativa da produção de óleo e gás em todo o mundo. Este tipo de operação gera grandes volumes de água associados a pequenos volumes de óleo e gás natural. O teste dos poços com exatidão é importante para determinar as reservas efetivamente existentes, a viabilidade econômica das operações e a avaliação da eficiência dos processos de intervenção para incrementar a produção. A avaliação destes dados permite determinar as ações para aumentar a rentabilidade dos poços individualmente, bem como avaliar as reservas correspondentes a cada um deles.

## TÉCNICAS DE MEDIÇÃO MULTIFÁSICA

As principais informações requeridas na medição de correntes multifásicas são as vazões de óleo, gás, água e RGL. O desenvolvimento do medidor multifásico tem sido dirigido a técnicas inferenciais de medição, que utilizam a velocidade média e a fração volumétrica de cada componente para

efetuar estas medições. Portanto, a tarefa de um medidor multifásico, consiste em estimar as frações volumétricas e as velocidades individuais de cada fase da corrente multifásica.

Desta forma, as informações obtidas na medição em escoamento multifásico são as vazões de óleo, água e gás, de forma individual, que permitem calcular os volumes totalizados de cada componente, sem separação das fases *a priori* (antes da medição).

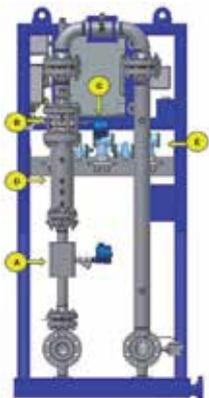
Do ponto de vista operacional, o ponto principal da medição seria a obtenção com exatidão da vazão de líquido total e a determinação do conteúdo de água contida no óleo (BS&W ou *water cut*). O problema maior na obtenção destes dados é que o sistema de medição tem que lidar com condições de escoamento onde a fase gasosa do escoamento pode ocupar até 50% ou mais da área da seção transversal da tubulação.

### PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO DO MEDIDOR MULTIFÁSICO NÃO RADIATIVO DE VAZÃO

Para sintetizar, as principais características consideradas neste tipo de medição como premissas para o desenvolvimento deste medidor MPFM foram:

- GVF (Fração Volumétrica de Gás) variando de 0-100%.
- Conteúdo de água variando de 0-100%.
- Sem partes moveis.
- Sem separação de fases.
- Atender o range completo de perfis de escoamento.
- Sem fonte radioativa.
- Não afetado pela deposição de parafinas ou asfaltenos.
- Não afetado pela configuração da tubulação.
- Valores de exatidão não afetados por variações de salinidade, viscosidade, densidade, temperatura, pressão ou PH.
- Compacto, portátil e fácil de transportar e instalar.

Componentes principais do MPFM (Figura 1).



**Figura 1** – Componentes principais do MPFM:  
 A - Medidor por efeito Coriolis.  
 B - Analisador de água em óleo (BS&W).  
 C - Detector de Interface.  
 D - Medidor Venturi.  
 E - Transmissores de Pressão.

O medidor MPFM considerado é uma unidade compacta baseada em tecnologias não radiativas. Um dos seus subsistemas primários é um medidor por efeito Coriolis capaz de operar e medir em forma exata a densidade do fluido no range total de vazão multifásica com GVF (Fração Volumétrica de Gás) de 0% a 100%.

$$GVF = \frac{Q_{Gas}}{Q_{Gas} + Q_{Liquid}}$$

Onde:

QGas = Vazão de gás

QLiquid = Vazão de líquido

A medição primária do medidor Coriolis é a frequência de ressonância do elemento sensor, a qual é função da densidade do fluido que passa pelo mesmo. Quando o fluido que circula pelo medidor Coriolis é gás (cuja densidade é consideravelmente baixa), a frequência medida será maior e quando o fluido através do medidor é líquido (cuja densidade é maior) a frequência medida será menor. Portanto, através da medição da frequência o medidor Coriolis podemos dar uma indicação da GVF (Fração Volumétrica de Gás). Outros parâmetros adicionais são monitorados para compensar os efeitos da variação de viscosidade e perfil de escoamento multifásico ("slip correction").

$$Water\ Cut = \frac{Q_{Water}}{Q_{Liquid}}$$

Onde:

QWater = Vazão de água

QLiquid = Vazão de líquido

O segundo subsistema é composto por um analisador de água em óleo (BS&W) com tecnologia de micro-ondas. Os hidrocarbonetos e a água de formação absorvem energia eletromagnética em diferentes intensidades em função dos seus valores de constantes dielétricas bastante distintos. Através da emissão de um sinal de micro-ondas no fluido com frequência de 2,45GHZ e monitorando a atenuação de amplitude e corrimento de fase do sinal, o analisador determina a fração volumétrica de água na fase líquida, compensando automaticamente as variações de salinidade do meio.

O terceiro subsistema consiste em um Duplo Venturi. Monitorando o diferencial de pressão ao longo destes dispositivos e utilizando algoritmos apropriados para vazão multifásica, as vazões individuais das fases podem ser determinadas. Medições adicionais de pressão diferencial são utilizadas para compensar os efeitos da viscosidade e tipos de escoamento (“slip”) no cálculo das vazões das fases.

Um Detector de Interação é utilizado para determinar se o líquido encontra-se na fase de óleo-contínuo ou na de água-contínua.

Sensores de pressão e temperatura são utilizados para converter as vazões para as condições de referência.

Os sinais destes subsistemas e sensores são encaminhados às entradas analógicas do Sistema de aquisição de dados (DAS). O computador DAS determina, a partir dos dados primários, as vazões de óleo, gás e água. O resultado é a medição em tempo real das vazões individuais de cada fase.

As vazões volumétricas de óleo, gás e água são então determinados conforme as seguintes equações:

$$\alpha = \frac{\rho_m - \rho_o - C_w(\rho_w - \rho_o)}{\rho_g - \rho_o}$$

$$wc = (1 - \alpha)C_w$$

$$M_t = \sqrt{p_d \rho_m}$$

$$Q_t = \frac{M_t}{\rho_t}$$

$$Q_l = (1 - \alpha)Q_t$$

$$Q_g = \alpha Q_t$$

$$Q_{w=} = wc Q_l$$

$$Q_o = (1 - wc)Q_l$$

Onde:

$\alpha$  = Fração volumétrica de gás (GVF)

$\rho_t$  = Densidade do fluido medida pelo medidor Coriolis

$M_t$  = Vazão mássica medida pelo medidor Coriolis

$C_w$  = Concentração de água no fluido medido pelo analisador de BS&W

$p_d$  = Pressão diferencial entre a entrada e a garganta do medidor Venturi

$wc$  = Corte de água calculado

$\rho_w, \rho_o, \rho_g$  = Densidades de água, óleo e gás nas condições de processo

$Q_l, Q_g, Q_o, Q_w$  = Vazões volumétricas calculadas de líquido, gás, óleo e água

A Figura 2 oferece uma visão simplificada do modelo de cálculo do medidor.

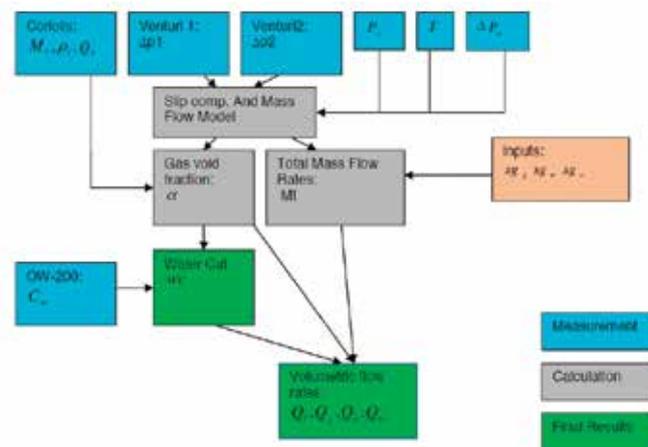


Figura 2

## AQUISIÇÃO DE DADOS E REPORTE DE RESULTADOS

Os dados primários provenientes dos instrumentos do sistema são encaminhados ao sistema de aquisição de dados (DAS) uma vez por segundo.

Os cálculos das vazões são executados para cada ciclo de medição. Dependendo do regime de fluxo, um único conjunto de dados de vazão pode não representar as vazões reais das fases. Durante um regime tipo “slugging” (golfada), o conteúdo da linha pode ser 100% líquido num segundo e 100% gás no segundo seguinte. Por este motivo, utiliza-se a média dos dados num período de tempo maior para apresentar uma representatividade mais real da vazão.

A vazão informada é, portanto, uma média contínua de todos os ciclos individuais.

As vazões volumétricas e outros dados do fluido podem ser fornecidos pelo DAS de várias formas:

- Dados impressos.
- Saída RS-232.
- Média de armazenagem do computador (HD ou cartão de memória tipo flash).
- Saídas analógicas.
- Dados para o sistema SCADA via protocolo Modbus.

**TABELA 1**  
**CARACTERÍSTICAS DO MPFM NÃO RADIATIVO**

Fração Volumétrica de Gás	0 - 100%
BS&W	0 - 100%
Perfis de escoamento	Todos ("Bubbly, Wavy, Slug, Annular, etc")
Pressão	Até 2500#
Temperatura Ambiente	-20°C - 70°C
Temperatura de Processo	0°C - 232°C
Viscosidade do Fluido	0,1 - 2000 cP
Salinidade	0 - 20% de NaCl em peso (ate saturação)
Areia / Particulados	Até 5% em volume e particulas com tamanho < 1mm
Máxima perda de carga	Medidor dimensionado para perda de carga = 1bar
Materials em contato com o processo	Standard: 316 SST, Hastelloy, Duplex, Super-duplex e outros materiais especiais disponíveis.

**ERRO DE MEDIÇÃO:**

O erro de medição não é afetado por variações de salinidade, viscosidade, densidade, temperatura, pressão ou pH.

Erro na medição de Vazão de Água:  $\pm 2\% \text{ FSL} \pm 5\% \text{ R}$

Erro na medição de Vazão de Óleo:  $\pm 2\% \text{ FSL} \pm 5\% \text{ R}$

Erro na medição de Vazão de Gás:  $\text{GVF } 0 - 100\%: \pm(2\% \text{ FS}_{\text{gás}} + 5\% \text{ R})$

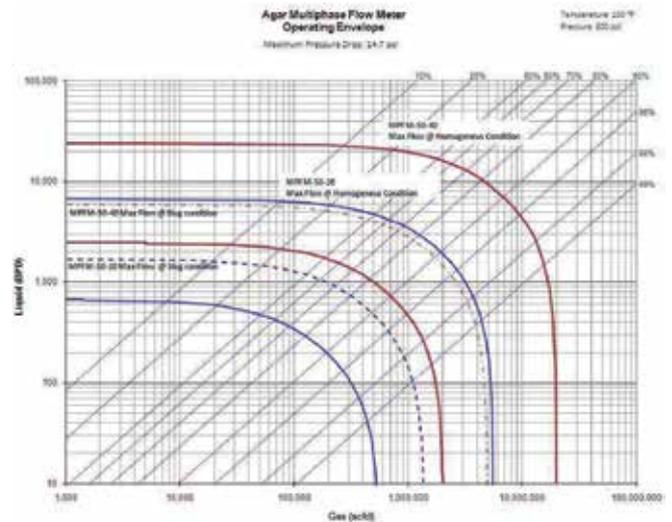
Onde:

FSL = Fundo de escala de Líquido (Full Scale Liquid)

FSgás = Fundo de escala de Gás (Full Scale Gas)

R = Leitura (Reading)

Envelope Operacional típico de um MPFM (Figura 3).



**Figura 3**

**TESTE DE CAMPO - APLICAÇÃO DO MPFM EM TESTES DE POÇOS ON-SHORE**

As atividades de comissionamento foram efetuadas pelos técnicos do Fabricante/Representante local e da operadora no período de 11 a 24 de Junho de 2012. Após os procedimentos de verificação iniciais, os parâmetros de configuração do MPFM foram adequados às condições operacionais de campo.

Foram, então, efetuados testes de comparação entre os dados do MPFM com resultados provenientes do separador de testes existente. Enquanto a incerteza esperada do medidor, conforme especificações oficiais do Fabricante, era de +/- 2% Fundo de escala +/- 5% Leitura, os testes de comparação comprovaram que o MPFM foi capaz de efetuar as medições das vazões das fases (óleo, gás e água) com incerteza de +/- 0,5% Fundo de escala +/- 5% Leitura.

O MPFM e o separador de testes foram alinhados em serie com o poço. Após um período de estabilização do separador de 4 horas, foram iniciados os testes de comparação. As Tabelas 2 e 3 a seguir mostram os resultados dos testes de comparação, enquanto as Figuras 4 a 6 comparam as vazões de líquido, gás e BSW correspondentes.

Well	Duration	Separator Liquid Flow Rate (m³/d)	MPFM Liquid Flow Rate (m³/d)	Separator Gas Flow Rate (Sm³/d)	MPFM Gas Flow Rate (Sm³/d)
26	6/20/2012 22:00:00 - 6/21/2012 16:00:00	13,87	15,89	1214	1024,83
10	6/22/2012 10:00:00 - 6/23/2012 07:00:00	28,58	27,07	671	641
15	6/23/2012 17:00:00 - 6/24/2012 11:00:00	280,57	262,4	145	240,07

**Table 2. Comparison of Liquid and Gas Flow Rate Measurements from MPFM and Separator**

Well	Sample 1 Time	Sample 1 Water Out	MPFM Water Out	Sample 2 Time	Sample 2 Water Out	MPFM Water Out	Sample 3 Time	Sample 3 Water Out	MPFM Water Out
26	6/21/2012 16:02	47	44,45	6/21/2012 16:05	44	45			
10	6/22/2012 8:45	30	28,4	6/22/2012 9:10	28	25,5	6/22/2012 10:20	26	25,5
15	6/23/2012 17:52	90	94,7	6/23/2012 17:55	92	94,8			

Table 3. Comparison of Liquid Water Out Measurements from MPFM and Laboratory Sample analysis

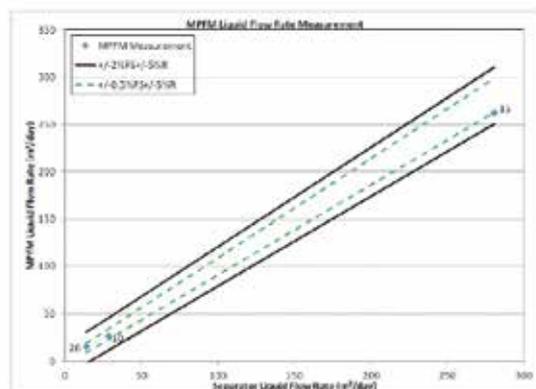


Figure 4. MPFM Liquid Flow Rate measurement comparison with Separator Liquid Flow Rate measurement.

Figura 4

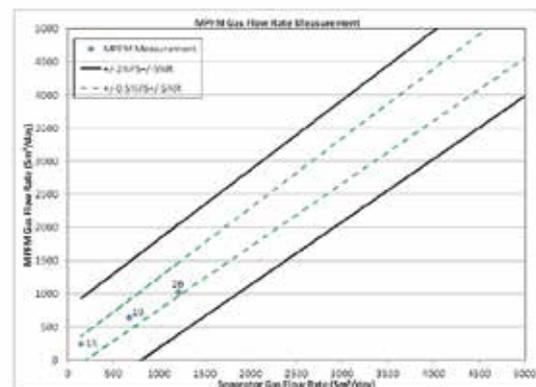


Figure 5. MPFM Gas Flow Rate measurement comparison with Separator Gas Flow Rate measurement.

Figura 5

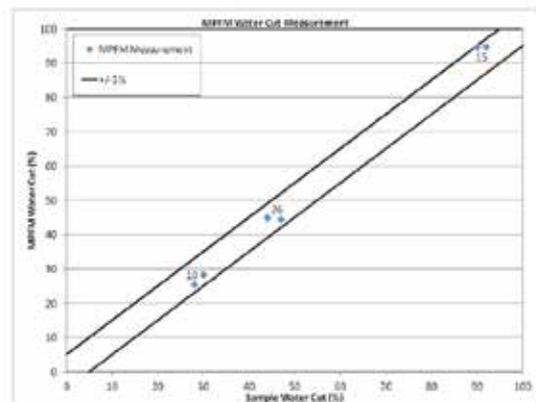


Figure 6. MPFM Water Cut measurement comparison with Laboratory Water Cuts from samples.

Figura 6

## CONCLUSÕES

Os resultados dos testes em campo demonstraram que o Medidor Multifásico não radiativo de Vazão (MPFM) apresentou resultados dentro da incerteza especificada pelo fabricante que o qualificam para a realização de medições operacionais (apropriação) e monitoração de produção de poços.

O seu ótimo desempenho, portabilidade e baixo custo operacional, qualificam o MPFM considerado como uma excelente solução alternativa quando comparado com os separadores de testes convencionais.

O sistema de medição multifásica apresenta algumas vantagens sobre os sistemas convencionais de testes de poço, utilizando separadores de testes. Quais sejam:

- Medição contínua, ao invés de medição por amostragem (poucas horas por mês);
- Medição em condições de operação (Temperatura, pressão e vazão) próximas às de produção, ao invés de separar e medir em condições diferentes das de produção;
- Redução de tempo para alinhar e estabilizar (pouco ou nenhum) a produção de um poço para o medidor multifásico, ao invés de alto tempo para alinhamento e estabilização do sistema de separação convencional (separador + linhas);
- Melhor condição de gerenciamento de reservatório uma vez que serão obtidas mais informações, em menor tempo, e com períodos de amostragem maior.

O sistema móvel possui ainda a vantagem de tornar possíveis os testes de poços remotos, isolados ou distantes que não possuem interligações com as estações de medição para testes sem sistemas convencionais. ■

## BRAZIL AUTOMATION ISA 2012 REGISTRA 12.400 PARTICIPANTES

12.400 pessoas estiveram no Brazil Automation ISA 2012, realizado de 6 a 8 de novembro em São Paulo, representando a maior e mais importante vitrine de soluções tecnológicas e inovações para a automação da indústria. O atual momento econômico atraiu ao Expo Center Norte, executivos de indústrias, tomadores de decisão e profissionais envolvidos em projetos de grande porte e na modernização de plantas industriais.

"As previsões indicam que o mercado de automação em 2013 crescerá com cerca de 5%, impulsionado principalmente pela retomada dos investimentos da Petrobras", afirmou, Jorge Ramos, presidente da ISA Distrito 4, que coordena as atividades nos países da América do Sul e Trinidad e Tobago.

Com uma área de exposição de 15.226,5 m<sup>2</sup>, neste ano, o evento contou com 91 expositores que apresentaram novidades tecnológicas do setor industrial. Já o Congresso Internacional

de Automação, Sistemas e Instrumentação registrou a presença de 550 participantes e abordou os mais relevantes temas da inovação tecnológica para processos industriais proporcionando aos técnicos uma rápida e eficiente atualização tecnológica.

Veja alguns dos principais destaques do 16º Congresso Internacional e Exposição de Automação, Sistemas e Instrumentação.



Ramos: mercado de automação no Brasil crescerá 5% em 2013.

*Ramos: mercado de la automatización en Brasil crecerá un 5% en 2013.*

## BRAZIL AUTOMATION ISA 2012 REGISTRA 12.400 PARTICIPANTES

*12.400 personas se registraron en Brasil Automation ISA 2012, que tuvo lugar del 06 al 08 11 en Sao Paulo, que representa el escaparate más grande y más importante de las soluciones e innovaciones tecnológicas para la industria de la automatización. La corriente económica atraídos por el Expo Center Norte, ejecutivos de la industria, los tomadores de decisión y los profesionales involucrados en proyectos de gran envergadura y la modernización de las plantas industriales.*

*"Los pronósticos indican que el mercado de la automatización en el 2013 crecerá aproximadamente 5% en Brasil, impulsado principalmente por la retomada de inversiones de Petrobras", dijo Jorge Ramos, presidente de ISA Distrito 4, que coordina las actividades en los países de América del Sur y Trinidad y Tobago.*

*Con una superficie de exposición de 15,226.5 metros cuadrados, este año, el evento contó con 91 expositores que presentan las nuevas tecnologías en el sector industrial. Desde la Conferencia Internacional de Automatización, Sistemas e Instrumentación y registró la presencia de 550 participantes y se dirigió a los temas más relevantes de la innovación tecnológica para los técnicos industriales que ofrecen actualización tecnológica rápida y eficiente.*

*Vea algunos de los aspectos más destacados del 16º Congreso Internacional y Exposición de Automatización, Instrumentación y Sistemas.*

## CONGRESSO



Durante o Congresso, além das palestras técnicas nacionais e internacionais e dos cursos, o destaque ficou por conta da palestra do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), sobre linhas de financiamento às micro, pequenas e médias empresas e o cartão BNDES, apresentada pelas especialistas Silvia Maria Guidolin e Luciana Teixeira Vasco. Um dos programas disponíveis é o BNDES PSI - Bens de Capital (com vigência até 31-12-2013), que tem, dentre seus itens financiáveis, Bens de Informática e Automação, isto é, bens de capital abarcados pela Lei nº 8.248/1991 (Lei de Informática e Automação), de 23.10.1991, e suas alterações, que cumpram o Processo Produtivo Básico (PPB) e que possuam Tecnologia

Nacional, de acordo com a Portaria MCT nº 950, de 12.12.2006, ou outra que a substitua; e, ainda, demais máquinas e equipamentos novos, aí incluídos os bens de informática e automação que não sejam enquadráveis no item anterior, conjuntos e sistemas industriais, máquinas-ferramenta, embarcações, aeronaves, vagões e locomotivas ferroviários e metroviários, tratores, colheitadeiras, implementos agrícolas e máquinas rodoviárias e equipamentos para pavimentação. Outro produto é o Cartão BNDES, voltado para Micro, Pequenas e Médias Empresas de controle nacional, que consiste em um crédito pré-aprovado, de até R\$ 1 milhão, para aquisição de produtos credenciados no Portal de Operações do Cartão BNDES, com amortização de 3 a 48 prestações mensais, fixas e iguais.



As técnicas Luciana Teixeira Vasco (à esquerda) e Silvia Maria Guidolin do BNDES, que apresentaram a conferência sobre as linhas de financiamento às micro, pequenas e médias empresas oferecidas pela instituição.



**ALTUS** – Presente em 15 das 16 edições do Brazil Automation, a empresa expôs a sua linha completa de produtos, com destaque para os Controladores da premiada Série Nexto e suas soluções para a indústria de máquinas, processos e aplicações de grande porte. As grandes novidades desta edição ficaram por conta do BlueWave, uma suite revolucionária de produtos que integra componentes de hardware e software em um único sistema, e da Série Hadron Xtorm, uma nova tecnologia para Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica. No estande da Altus foi ainda montada uma sala de controle com aplicações reais de Óleo & Gás, Energia Elétrica e Transportes em 3D que destacaram soluções para o segmento de integração de sistemas. A participação da empresa se estendeu para o Congresso, por meio da palestra sobre Diagnósticos Estruturados em Automação, proferida por Rafael Lima, coordenador de projetos no P&T da Altus. Vale destacar que a Altus aproveitou o Brazil Automation ISA 2012 para realizar a festa de comemoração dos seus 30 anos de fundação (veja matéria específica na Seção "Empresas").



**BECKHOFF** – A empresa apresentou a sua linha completa para aplicações em PC industrial, E/S para os mais diversos protocolos, IHMs, CLPs e acionamentos. Os destaques ficaram por conta da linha de painéis multi-touch, por meio dos novos CP2xxx e CP3xxx da Série de Controle Panel e Panel PC. Os painéis são caracterizados por um moderno conceito de operação com display multi-touch e design avançado. Como painéis montados, o alumínio e o aço inox são extremamente robustos e projetados para uso em condições industriais adversas. Painéis widescreen em vários tamanhos e resoluções estão disponíveis, além do tamanho clássico 4:3. Para single-touch, a nova geração de painéis também oferece vantagens, incluindo a otimização do custo x benefícios.



**COMSTOR** – Em participação conjunta, a Comstor e a Cisco expuseram soluções de integração voltadas para o setor industrial, baseadas no padrão Ethernet. No estande, além de ter acesso a material impresso e vídeos, os visitantes puderam conversar com os especialistas sobre as vantagens de ter a totalidade do sistema de automação de sua fábrica integrado à rede Ethernet Industrial da Cisco. Em uma linha de produção, o sistema de automação, ao ser conectado aos equipamentos de rede Ethernet da Cisco, permite o controle em tempo real das peças que estão sendo produzidas, detectando, inclusive, eventuais defeitos. Além disso, é possível implementar uma série de outros recursos, como alarmes de segurança e, se necessário, a paralisação automática da tarefa, o fechamento de válvulas e de outros dispositivos.



**ELIPSE** – Uma das suas principais novidades foi a nova versão do Elipse Plant Manager (EPM), historiador de processos capaz de coletar, consolidar e armazenar dados de várias fontes de tempo real ou históricas, foi uma das soluções apresentadas. A forma fácil e precisa como permite manipular dados, com a possibilidade de exibi-los em gráficos via um simples clique, assim como sua interação com a linguagem Python chamaram a atenção dos visitantes. Também a versão 4.0 do Elipse E3, solução de supervisão e controle com aplicação nos mais variados segmentos, foi outra novidade apresentada na exposição. A solução possui um novo "engine" gráfico que usa a GDI+ para melhor desenhar suas telas, suporte a gestos multitoque, integração com usuários do Windows e um novo sistema de alarmes. O Elipse Power, tecnologia capaz de preservar cargas vitais em caso de perda de fornecimento, evitando prejuízos em processos que funcionam por batelada ou com alto custo de setup, foi o último produto apresentado.



**FESTO** – A companhia apresentou a linha de válvulas solenoides para diversos fluidos, produtos e soluções para áreas classificadas, sensor digital e analógico para válvulas de processo, redes de comunicação, válvulas de processo e sua linha de terminais de válvulas. Além disso, no dia 6, o engenheiro André Amaral da Festo Brasil ministrou palestra com o tema "Benefícios da Automação Eletropneumática em Estações de Tratamento de Água e Efluentes", na sala Boa Vista. De acordo com Carlos Padovan, Diretor de Vendas e Marketing da Festo, o Brazil Automation ISA 2012 é um importante evento no calendário de feiras industriais e uma ótima oportunidade para conhecer as últimas tendências tecnológicas, trocar informações e conhecer o que se tem produzido nas áreas de automação, sistemas e instrumentação industrial. "Nosso objetivo para esta edição foi estimular o reconhecimento da Festo como um fornecedor completo, com produtos, serviços e soluções para a indústria de processo", concluiu.



**FLUKE** – A empresa apresentou seus mais recentes lançamentos, como o Medidor de Vibração Fluke 805, os Termovisores Ti125, Ti110 e Ti100, os Termômetros Infravermelhos 62 MAX e 62 MAX+, além de outras novas soluções para teste de medição. O Medidor de Vibração Fluke 805 é uma ferramenta portátil de medição de vibração multifuncional que proporciona informações mensuráveis sobre o rolamento e funcionamento geral de motores e de outros equipamentos giratórios. Os novos modelos Ti 125, Ti 110 e Ti 100 de termovisores, utilizados em aplicações industriais, elétricas, mecânicas e de processo, possuem uma grande variedade de recursos avançados, tão fáceis de usar que podem se tornar parte regular de rotinas de diagnóstico e solução de problemas. Já os Termômetros Infravermelhos Fluke 62 Max e 62 Max+ são ferramentas de teste robustas, precisas e fáceis de usar, são resistentes à água, poeira e a quedas, o que as tornam ideais para as condições adversas enfrentadas pelos técnicos em manutenção elétrica, de serviços, de HVAC, de processos e de aplicações em instalações industriais e comerciais.



**HONEYWELL** – A nova linha atualizada de transmissores SmartLine foi o grande lançamento da empresa, que conta com exclusivos recursos de eficiência que tornam o processo de suporte dos dispositivos de campo mais fáceis e confiáveis, assim como o display gráfico que é capaz de mostrar os processos de produção em formato de mensagem na sala de controle. O equipamento também conta com componentes modulares para simplificar e reduzir o estoque em caso de reparos em campo. O novo display oferece suporte ao processo com dados fáceis de ler com linhas de tendência e gráficos de barras e também fornece uma plataforma única de mensagens abrangentes para o operador, com avisos de diagnóstico e status do circuito de manutenção. Esses recursos fazem parte do Smart Connection Suite e permitem que os operadores de campo identifiquem o transmissor correto e determinem as tarefas necessárias de manutenção. E, quando integrado com o Experion®ProcessKnowledge System (PKS), o transmissor também pode mostrar seu modo de manutenção – avisando os operadores se a malha de controle está em estado seguro para realizar a manutenção. Outro destaque da solução é o design modular, que facilita a manutenção, permitindo a substituição de componentes individuais, mesmo em locais de risco.



**NATIONAL INSTRUMENTS** – Um dos destaques da empresa foi o LabVIEW 2012, a mais recente versão do software gráfico de desenvolvimento de sistemas. Segundo a empresa, os usuários ganham um ponto de partida para desenvolverem suas aplicações do LabVIEW, além de terem acesso a novas opções de treinamento, que irão ajudá-los a melhorar a qualidade de seus sistemas. Os recursos de destaque do LabVIEW 2012 são: templates e exemplos de projeto; treinamento autoguiado on-line; maior estabilidade; novas ferramentas para análises de alto desempenho e processamento avançado de imagem; melhorias de produtividade, pela cooperação dos usuários da comunidade; e aplicativos móveis para visualização e controle em iPad. Os especialistas da empresa garantem que construir um sistema rapidamente é importante, mas é igualmente importante construí-lo corretamente – o que implica em usar arquiteturas confiáveis e práticas de desenvolvimento comprovadas. Dessa forma, as novas características e recursos no LabVIEW 2012 promovem a qualificação e incentivam práticas de desenvolvimento direcionado para auxiliar nossos clientes a distribuírem sistemas de alto desempenho e alta qualidade em menor tempo, minimizando assim os custos de desenvolvimento e manutenção.



**SIEMENS** – Tendo como vedete o Caminhão da Eficiência Energética, a Siemens destacou o seu amplo portfólio de Automação, com soluções para diversos segmentos industriais e tecnologias para fabricantes de máquinas. A empresa fez, ainda, três lançamentos da plataforma de softwares Simatic: o Simatic Nano Box PC, o Simatic ET 200 SP e o IHM Thin Client. O conceito TIA (Totally Integrated Automation) também foi destaque, cujo portal mostra uma nova abordagem em engenharia ao permitir uma navegação intuitiva sobre todo o projeto de automação e centraliza o processo em um único ambiente de desenvolvimento. A Siemens também apresentou os sistemas de controle baseados em DCS e PLC/SCADA, instrumentação analítica e de processos, acionamentos, além de drives e painéis de baixa tensão/CCM. A companhia destacou novamente as demais funcionalidades de softwares Simatic, com a proposta de redefinir a forma de engenharia de automação. Os visitantes puderam conhecer parte deste conceito por meio das interfaces Simatic HMI Basic Panels e do controlador Simatic S7-1200. Outra importante solução apresentada foi o modelo do Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD), o Simatic PCS 7, desenvolvido para suprir as necessidades de controle e operação das indústrias de processo, como controle avançado multivariável (APC) e gerenciamento de ativos.



**TOLEDO** – A empresa mostrou ao visitante o sistema com células de carga para pesagem e controle de materiais em tanques e silos. Além disso, também apresentou possibilidades de integração das pesagens com controladores lógicos programáveis (CLPs), facilitando a automação dos processos e a integração de dados. Foi possível, por exemplo, ligar um conjunto de balanças a um CLP que gerencia o funcionamento, além de fazer a verificação de todos os componentes do sistema e avisar caso ocorra falhas. Também foi apresentado o IND226X, terminal de pesagem que, através da sua proteção intrínseca, pode ser instalado em ambientes com potencial explosivo, garantindo a segurança em áreas classificadas.



**WIKA** – Duas novidades foram os destaques: os novos CTD9100-COOL (calibrador com aplicação expandida) e SF6 Quality-Analyzer (analisador de SF6 com reposição do gás). O CTD9100-COOL oferece o maior range de temperatura disponível no mercado em apenas um bloco seco portátil, em temperaturas negativas. Com ele, é possível realizar calibrações de sensores de temperatura na faixa de  $-55^{\circ}\text{C}/200^{\circ}\text{C}$ . Um extenso range com apenas um instrumento. Com inserto de calibração de 28mm de diâmetro e, aquecido e resfriado por células de peltier, garante excelente tempo de resposta e estabilidade. Já o SF6 Quality-Analyzer realiza a análise das três principais grandezas da qualidade do isolante SF6 (Pureza, Umidade e Produtos de decomposição) com emissão zero do mais potente gás do efeito estufa. Para assegurar o funcionamento e prolongar a vida útil de equipamentos elétricos isolados a SF6 é necessário monitorar a qualidade do gás isolante. Existem três fatores principais que determinam o grau da contaminação do gás: a pureza, a umidade e a concentração de produtos de decomposição. Todos estes valores poder ser obtidos com este analisador 3-em-1.

# O MERCADO DE AUTOMAÇÃO CAIU NO SEGUNDO TRIMESTRE DE 2012

Por **Avery Allen**, ARC Advisory Group.

*Estas informações são de propriedade do ARC Advisory Group e são publicadas com direitos de Copyright. Nenhuma parte delas pode ser reproduzida sem permissão prévia da ARC. Para informações adicionais, ou para qualquer comentário, entre em contato com [mkurcgant@arcweb.com](mailto:mkurcgant@arcweb.com) em português, ou diretamente com o autor [aavery@arcweb.com](mailto:aavery@arcweb.com), em inglês.*

## **PALAVRAS-CHAVE**

Automação, Resultados Trimestrais dos Fornecedores, Ásia-Pacífico, Europa, Oriente Médio e África, América Latina, América do Norte.

## **RESUMO**

Depois de vários trimestres de forte crescimento, após a recente recessão, a expansão do mercado global de automação diminuiu drasticamente. A expansão do mercado que nos trimestres anteriores vinha apresentando crescimentos de dois dígitos nas receitas, ou de um só dígito, mas geralmente elevado, teve no segundo trimestre de 2012 um pálido crescimento de apenas 2,7%, nas receitas dos fornecedores. Embora os fornecedores ainda continuem executando vários projetos ao redor do globo, eles apresentaram bons motivos para justificar esse crescimento mais modesto. Esses motivos incluem tanto as incertezas econômicas nos Estados Unidos e na Europa como um esfriamento da economia da China, a qual em geral sempre esteve bem aquecida nos últimos anos.

A atividade de entrada de novos pedidos também caiu um pouco, segundo alguns fornecedores, pois a recuperação da recessão global desacelerou e isso afetou a conversão de ordens de compras em faturamento. No entanto, os fornecedores ainda relataram uma atividade razoavelmente robusta nos segmentos verticais de energia, óleo e gás e mineração. As encomendas em carteira acumuladas pelos fornecedores ainda é saudável, indicando que o crescimento deve continuar no futuro previsível.

13

-8

22

43

79

63

33

74

-16

47

## FORNECEDORES DE AUTOMAÇÃO REPORTAM DIFERENTES GRAUS DE CRESCIMENTO NOS SETORES DE AUTOMAÇÃO DISCRETA E DE PROCESSOS.

As receitas e os lucros dos grandes fornecedores de automação continuaram a crescer durante o segundo trimestre de 2012, embora a taxas significativamente mais baixas do que nos trimestres recentes em que o mercado de automação estava se recuperando dos efeitos da recessão global. Os fornecedores para as indústrias discretas tiveram um crescimento da receita praticamente nulo (0,4%), enquanto os fornecedores das indústrias de processos viram suas receitas crescerem 5,4%.

### RECEITAS DOS FORNECEDORES

Nesta análise, o ARC Advisory Group inclui os mais recentes resultados trimestrais para os fornecedores de automação que publicam seus resultados. Se os resultados trimestrais não estão disponíveis, usamos os mais recentes resultados da metade do ano, ou do ano fiscal cheio. Usamos as médias das taxas de câmbio de moedas estrangeiras válidas durante todo o trimestre. Em comparação com a segundo trimestre de 2011, as receitas totais combinadas de fornecedores para as indústrias de processo e manufatura discreta cresceram 2,7% ano a ano.

**ABB Automation Discrete & Motion** – Relatou um aumento de 5% nas receitas durante o primeiro trimestre durante o qual a empresa trabalhou com as encomendas existentes em sua carteira de pedidos. As novas encomendas diminuíram em relação ao segundo trimestre de 2011 devido à diminuição da demanda de energia renovável e do setor ferroviário na China além da forte queda de negócios no Sul da Europa. As encomendas aumentaram significativamente na América do Norte, particularmente nas unidades de baixa tensão da ABB. No geral, as encomendas caíram 7%. No final do trimestre, a carteira de pedidos ficou em US\$ 4,6 bilhões, uma queda de 1% em relação ao mesmo período do ano anterior.

**ABB Process Automation** – As receitas de automação da ABB Process caíram 3,7% em relação ao mesmo período do ano anterior. Novas ordens de compra caíram 4% durante o trimestre com forte queda nas vendas de serviços. As vendas nos setores de petróleo e gás, e naval, continuaram a ser robustas. Os negócios de produtos de medição também cresceram e a ABB informou ter recebido ordens mais importantes nos serviços de suporte ao ciclo de vida. Regionalmente, o Oriente Médio, África e Europa impulsionaram o crescimento de ordens baseadas na maior demanda dos setores de petróleo e gás, petroquímica e naval. A ABB informou crescimento de dois dígitos nas ordens de compra na América do Norte, enquanto que na América do Sul houve queda de investimentos de grande porte em relação ao ano anterior. As encomendas diminuíram na Ásia devido à menor demanda na China (principalmente nos negócios de metais), que foram

compensadas pelo alto volume de encomendas navais na Coreia do Sul. Devido à conversão de sua carteira de pedidos em faturamento, a carteira de pedidos da Automação de Processos caiu 6% para US\$ 6,4 bilhões.

**Aspentech** – A Aspentech reportou receitas totais de 61,3 milhões de dólares para o terceiro trimestre do ano fiscal, um aumento de 22% sobre o mesmo período de 2011. As receitas de subscrições e software cresceram para US\$ 45,8 milhões, acima dos 28,7 milhões de dólares do ano anterior. A receita de serviços, que inclui serviços profissionais de manutenção, e outras, caiu para US\$ 18,2 milhões, abaixo dos 23,9 milhões de dólares do ano anterior. O valor total de contratos da empresa foi de 1.680 milhões de dólares no trimestre, dos quais as licenças responderam por US\$ 1.460 milhões.

**Azbil** (novo nome da antiga Yamatake) – Teve receitas 6% maiores no primeiro trimestre de seu ano fiscal, em relação ao mesmo período de 2011. No entanto, a atividade de novas ordens de compra teve uma retração de 17% devido à prática contábil da companhia de registrar grandes contratos de seus negócios de automação predial, contemplando múltiplos anos de execução como um total único, no ano do recebimento do contrato. Os negócios de automação predial da empresa subiram 6%, enquanto as receitas cresceram 12%. Os negócios na área de automação avançada da companhia caíram ligeiramente na medida em que os projetos de reconstrução do terremoto de 2011 diminuíram e a demanda por produtos de automação industrial se reduziram, particularmente na China e na Europa.

**Danaher** – Incluímos três segmentos da Danaher em nossa cobertura: Industrial Technologies, Test & Measurement, e Environmental. A Industrial Technologies viu suas receitas crescerem apenas 0,4% em comparação ao segundo trimestre de 2011. A unidade de teste e medição, que oferece os produtos de medição Fluke e Tektronix, viu a receita crescer 1%. A divisão Danaher de negócios ambientais, que oferece produtos para águas e efluentes, ganhou 5% sobre a receita do mesmo período em 2011.

**Emerson Process Management** – As receitas da Emerson Process Management cresceram 19% no terceiro trimestre de seu ano fiscal. As novas vendas tiveram um aumento de 23%, lideradas geograficamente pelos Estados Unidos com 29%, a Ásia com 25% e a Europa com 14%. A Emerson relatou uma forte atividade nas áreas de química, de petróleo e gás, e nos setores de energia, em todas as linhas de produtos. As margens da EPM cresceram para 23,1%. A atividade de novas ordens de compra cresceram 17% durante o trimestre.

**Fanuc** – A Fanuc viu suas receitas aumentarem em 5% no primeiro trimestre de seu ano fiscal. No trimestre o Factory Automation Group teve uma queda de 20% no faturamento. O Robot Group registrou crescimento de 10% face ao ano anterior enquanto o Robomachine Group informou ter tido 40% de aumento.

**Flowserve** – As vendas da Control Flow Division da Flowserve aumentaram 4% em comparação ao mesmo trimestre em 2011. As ordens de compra cresceram 6%, para 412 milhões de dólares; ordens de compra de novos equipamentos aumentaram 9% para US\$ 350 milhões, enquanto ordens de compra de reposição aumentaram 11%. As novas encomendas caíram nos segmentos de química, óleo e gás e indústrias em geral, mas aumentaram no setor de energia. Os negócios foram fracos na Europa, mas aumentaram no Oriente Médio e América do Norte.

**GE** – A unidade GE Home & Business Solutions, que inclui os negócios da GE Appliances & Lighting e da GE Intelligent Platforms, relatou um aumento de 2% nas receitas para um total de US\$ 2,2 bilhões durante o trimestre. O lucro do segmento neste trimestre sofreu uma queda de 14%. A GE informou que as receitas em seu segmento Industrial que inclui Home & Business Solutions, Energy Infrastructure e Transportation cresceram 3% durante o trimestre.

**Honeywell** – A Honeywell Automation and Control Solutions viu sua receita subir dois% comparando ao segundo trimestre de 2011, uma vez que as receitas das empresas adquiridas ajudaram a compensar as taxas de

câmbio desfavoráveis. De acordo com a Honeywell, o seu ciclo de negócios de longo prazo teve um forte crescimento global, enquanto o ciclo de negócios de curto de prazo cresceu na América do Norte e continuou a diminuir na Europa. O lucro do segmento subiu 6%, enquanto as margens cresceram para 13%.

**Invensys** – A Invensys Operations Management informou seus resultados financeiros com base de meio ano, mas emitiu uma declaração de gestão provisória para o trimestre. A Invensys relatou um forte crescimento da receita, uma vez que converteu boa parte de seus pedidos em carteira bem como as vendas robustas de software e equipamentos feitas durante o trimestre. No seu último relatório financeiro de Março de 2012, a empresa viu um aumento de cinco% nas receitas no segundo semestre de seu ano fiscal, com forte atividade em regiões em desenvolvimento, particularmente nos setores de energia, óleo e gás e petroquímica. Na América do Norte a Invensys teve um forte crescimento devido às atividades de MRO e um aumento na substituição de ativos. Para o ano inteiro, as receitas subiram 11 cento. A atividade de novas ordens de compra diminuiu 6% ao longo do ano, e a lucratividade da operação caiu 22%.

**Metso** – A Metso Automation teve um aumento de 32% nas receitas em comparação ao mesmo período em 2011. Para os dois primeiros trimestres, as vendas nos negócios de controle de vazão da companhia cresceram 31%, enquanto os negócios de sistemas de automação de processos diminuíram 13%, ao passo que os negócios no segmento de serviços cresceram 17%, respondendo por 46% das vendas da Metso Automation. A atividade de entrada de novos pedidos se manteve estável versus 2011 enquanto o seu lucro operacional aumentou 84%.

**Mitsubishi Electric** – As vendas nos negócios de automação industrial para o primeiro trimestre de seu ano fiscal caiu 4% em relação ao mesmo trimestre de 2011. Os negócios com sistemas de automação de fábrica tiveram redução em ambos, novos pedidos e vendas, quando comparados ao mesmo período do ano fiscal anterior, devido à diminuição de investimentos em semicondutores e

displays de tela plana na China, Coréia e Taiwan. O negócio de equipamentos para fins automotivos registrou aumentos tanto em novas ordens como em vendas, em relação ao mesmo período do ano anterior, pois os subsídios para carros ecológicos no mercado japonês, a recuperação de mercado na América do Norte e expansão em mercados emergentes, ajudaram a amenizar o efeito de redução das vendas em outros lugares.

**Moog** – As vendas industriais da Moog aumentaram apenas 1% em relação ao ano anterior, em seu terceiro trimestre fiscal, totalizando o valor de US\$ 158 milhões. As vendas no setor de energia aumentaram ligeiramente para US\$ 47 milhões, devido ao aumento da demanda de controles de turbinas a gás e vapor; ao passo que as vendas para o setor de energia eólica se mantiveram estáveis. As vendas de automação Industrial caíram 7%, sobretudo devido a efeitos cambiais. As receitas de Simulação e Teste aumentaram 16% em consequência de um aumento da demanda por simuladores de voo.

**Omron** – As receitas da Omron Industrial Automation Business diminuíram 12% no primeiro trimestre do ano fiscal. No Japão, a demanda de investimento de capital nas indústrias de semicondutores e de componentes eletrônicos continuou muito fraca, mas a demanda permaneceu sólida nos setores automotivo e de máquinas ferramenta, o que ajudou a impulsionar as vendas. De um modo geral as vendas no Japão caíram à medida que os projetos de reconstrução após o terremoto em 2011 foram concluídos. No exterior, a Omron relatou forte demanda no setor de óleo e gás. Enquanto a demanda se manteve forte nos países com economias emergentes da Ásia, foi muito mais pálida na Europa, China e Coréia empurrando para baixo as vendas no exterior.

**Parker** – As receitas combinadas da Parker North America e de seus negócios internacionais caíram um% durante o trimestre em relação ao mesmo período ano de 2011. As vendas no segmento da América do Norte aumentaram 9% para US\$ 1.300 milhões, enquanto as receitas de vendas internacionais caíram 10,4% para US\$ 1.200 milhões.

**Rockwell Automation** – As receitas da Rockwell Automation aumentaram 3%, para 1.560 milhões de dólares no terceiro trimestre fiscal de 2012 da empresa em comparação com o mesmo período no ano fiscal de 2011. As vendas de produtos da Rockwell Automation para controle e soluções cresceram 6% para 896,3 milhões de dólares. As vendas de arquitetura e software diminuíram 1% para 663,8 milhões de dólares.

**Schneider Electric** – A divisão Industry da Schneider Electric viu a receita cair 6% durante trimestre. O negócio de produtos ficou baixo devido à fraca demanda de OEM em regiões-chave, particularmente na Ásia e na Europa Ocidental. Os negócios de soluções registraram um crescimento moderado nos setores de mineração, óleo e gás, e água. Regionalmente, a América do Norte contribuiu para o crescimento da receita, enquanto Ásia-Pacífico e Europa Ocidental tiveram quedas nos negócios.

**Siemens** – A Siemens Industry tem duas unidades de negócios representados na nossa cobertura: Industry Automation e Drive Technologies. A receita da Siemens Industry como um todo cresceu 9%, enquanto os lucros cresceram 5%. Atividade de entrada de novas ordens de compra se manteve estável em comparação com o mesmo período em 2011. O setor Industry Automation viu as vendas aumentarem em cinco% sobre o trimestre em relação ao mesmo período do ano anterior. As novas encomendas para o trimestre caíram em 1%. O setor Drive Tecnologias registrou um aumento de 3% nas vendas, enquanto a atividade de entrada de novas ordens de compra caiu 7%.

**Thermo Fisher Scientific** – As receitas da Thermo Fisher Scientific cresceram 9% contra o mesmo período em 2011. As receitas teriam crescido 4% em uma base pro forma. As receitas no segmento Analytical Technologies da empresa aumentaram 8%, enquanto a divisão Laboratory Products registrou um aumento de 2% nas

receitas. O segmento Specialty Diagnostics da empresa teve um aumento de 28% nas receitas.

**Yaskawa** – As receitas da Yaskawa para o primeiro trimestre de seu ano fiscal caíram 5% em relação no ano anterior. Os negócios da empresa em Motion Control caíram 19% devido às vendas mais baixas de servomotores AC, controladores e acionadores na Europa, China e Ásia. Os negócios Robotics viram as receitas crescerem 22% devido à forte demanda na indústria automobilística na China e na Ásia, enquanto as vendas de Engenharia de Sistemas da Yaskawa subiram 0,5% contra igual período em 2011.

**Yokogawa** – As receitas da Yokogawa cresceram 7% em relação ao mesmo período de 2011. Os negócios de Automação Industrial e Controle sentiram sinais de desaceleração da demanda no Japão. No entanto, a Yokogawa ganhou vários grandes projetos de LNG no exterior, ajudando a impulsionar as vendas para cima. No geral, os negócios de Automação Industrial ficaram 9% maiores que no mesmo período de 2011.

## UMA ÚLTIMA PALAVRA

Parece que a recente época de crescimentos acelerados acabou, pelo menos por enquanto, e que daqui em diante os fornecedores terão de se contentar com ganhos mais modestos de receitas. Com a atividade de entrada de novos pedidos se retraindo, em um clima econômico incerto, os fornecedores passarão a depender mais das suas carteiras de pedidos para enfrentar eventuais crises econômicas futuras. O aspecto favorável é que o contínuo esforço no setor de energia deve manter a entrada de ordens de compra, gerando receitas para os fornecedores nos trimestres de futuro próximo. ■

## JEAN WILLIAM, TENOR BRASILEIRO.



Foto: Fernando Mucci.

***Nascido no interior de São Paulo, este jovem é sucesso no Brasil e no exterior. Dono de uma voz exuberante tem um caminho esplêndido pela frente e se considera o artista do século XXI, com a cara da globalização. Conheça a seguir a história do tenor brasileiro, Jean William.***

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Você foi criado pelos seus avós no interior de São Paulo. Onde (e quando) você nasceu e como foi a sua infância?**

**JEAN WILLIAM** – Nasci em Sertãozinho e fui criado em Barrinha; uma infância muito humilde, porém muito rica em música e apreço pelas coisas da natureza.

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Quando você descobriu ou se deu conta de que a música seria o seu destino. Houve algum fato determinante?**

**JEAN WILLIAM** – Sempre cantei. Desde que aprendi a falar, meu avô Joaquim com o violão animava as missas dominicais e eu, ao seu lado, cantava. Todavia, o fator determinante foi a escola; no ensino médio na rede pública, onde comecei a receber incentivo de muitos dos meus professores para que seguisse a música como profissão.

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Como aconteceu o seu direcionamento para a música? Quais foram as pessoas que te ajudaram?**

**JEAN WILLIAM** – Como citei anteriormente, muitas pessoas me ajudaram. Mas, para nomear especificamente alguém, menciono a Dona Julia Guidi, uma professora de Geografia, que me adotou literalmente, apoiando, patrocinando e direcionando meus caminhos pra que eu chegasse à Universidade de São Paulo, onde sou formado hoje em Bacharel em Música pela Escola de Comunicações e Artes (ECA).

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Você tem sido citado como o “pop star da música erudita”. Você se vê dessa maneira?**

**JEAN WILLIAM** – (Risos). Me divirto com esses adjetivos. Fico muito honrado quando sou abordado inclusive na rua por alguém que me viu na TV ou que me assistiu em algum teatro. Minha cidade me honrou com uma homenagem nomeando o Anfiteatro da Cidade de “Jean William”. Acredito que se essa fama que me atribuem servir para incentivar a divulgação da arte verdadeiramente e a formação de pessoas mais engajadas e batalhadoras através de meu exemplo de vida e amor pela música, com certeza, vou continuar adorando ser chamado de “pop”; mas, se for apenas um modismo, sabemos como terminam os modismos...

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Qual é a sua rotina hoje, ou seja, como é o dia-a-dia de um tenor, de um tenor brasileiro, pelas peculiaridades culturais e artísticas do nosso país?**

**JEAN WILLIAM** – Eu estudo todos os dias, cantando, lendo, traduzindo, pesquisando coisas sobre música, além dos métodos básicos como aulas de canto, piano e teoria. Na vida pessoal, pratico muito esporte, malho, corro, luto, etc. Depois, as apresentações. Neste ano, por exemplo, dediquei a maior parte de minha carreira sendo solista e concertista, pois não achava que estivesse com o físico adequado esteticamente para fazer ópera. No ano que vem, vou investir nisso. Todo ano é um desafio novo e eu adoro.

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Você é magro, baixo e moreno, ou seja, não tem o porte físico padrão de um tenor, que é normalmente alto, branco e forte. Como você lida (ou se diverte) com isso?**

**JEAN WILLIAM** – Eu me divirto. Afinal, vivendo em uma sociedade onde quase tudo é previsível e fabricado, surpreender é praticamente estar "avant garde". Sinceramente, me aprofundando um pouco mais na sua pergunta, costumo dizer que eu sou o Artista do Século XXI, a cara da globalização, onde tudo influencia todos e não existem fronteiras nem padrões, pois a essência conta muito quando ela é valorizada. Vivemos uma realidade, onde os negros, gays, judeus, índios e todas as classes desprezadas começam a ganhar espaço e a ter direitos a uma discussão profunda e honesta sobre inclusão e, mais do que isso, a quebrar paradigmas e preconceitos, provando que o mundo deve ser um lugar livre e para todos. E sejamos honestos, o que é melhor senão a arte para atuar como comunicador dessa boa nova?

**INTECH AMÉRICA DO SUL – O maestro João Carlos Martins é o seu padrinho artístico. Como você o conheceu, como tem sido a sua relação com ele e como é ter tido esta oportunidade, tão desejada por qualquer jovem cantor brasileiro?**

**JEAN WILLIAM** – João é um amigo, alguém com quem aprendi a enxergar e a identificar muitas coisas da vida. O conheci por conta da Mônica Bergamo, uma pessoa que tem carinho por mim e que se motivou a procurá-lo na tentativa de me encaminhar para o mundo profissional da capital paulista. Como eu me sinto com a parceria com João Carlos? Ele me apresentou o mundo e para o mundo me abriu as portas mais desejadas do país; sem contar que ele foi o responsável por minha estreia no Avery Fisher Hall no Lincoln Center de Nova York; eu fui um dos mais jovens artistas brasileiros a debutar e a pisar naquele palco. João Carlos é alguém que sempre terei no coração e me lembrarei com carinho e muita gratidão.

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Você já estudou fora do Brasil. Por quais instituições você passou, quais cursos você fez e porque foi necessário estudar no exterior?**

**JEAN WILLIAM** – Tenho uma relação profunda com a Itália, país onde vivi no ano passado e onde estudei com gente como Davide Rocca e Luciana Serra, pessoas ligadas diretamente ao "Board" do teatro Alla Scala. Acho que estudar fora do Brasil é, acima de tudo, uma possibilidade de crescer como pessoa; depois, acredito que a formação no exterior me propiciou um avanço técnico que eu ainda não havia adquirido. Fiz um aperfeiçoamento em técnica vocal e em ópera, atuei diretamente em concursos de canto e audições, vivenciando um ambiente borbulhante e ávido por produzir, um grupo de jovens artistas engajados, politizados, instruídos e muito talentosos.

“Mesmo quando a gente toca as nuvens, jamais pode se esquecer de onde aprendeu a ver o céu”.

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Falando em exterior, você também já se apresentou em outros países. Quais foram as suas audições mais marcantes e/ou mais interessantes? Como o público internacional vê o seu trabalho?**

**JEAN WILLIAM** – No ano passado fiz a estreia nacional de uma ópera moderna pela Società Quarteto de Vicenza chamada “La regina delle nevi”; me apresentei diversas vezes em Milão em concertos ao lado de nomes consagrados, além da emocionante experiência de subir ao Palco do Lincoln Center de Nova York, que é uma referência mundial e das Américas. Fui até Dubai cantar num evento como esse da ISA. A música é o meu visto para o mundo. Recebi boas críticas de jornais italianos e revistas especializadas americanas; inclusive, ganhei um especial no programa da rádio suíça “Ridotto del Opera”, que cobriu a minha chegada à Europa, além de tecer elogios sobre minha atuação por lá. Tenho sido muito bem recebido pelo público estrangeiro.

**INTECH AMÉRICA DO SUL – Pois é, você se apresentou no encontro de líderes do Distrito 4 da ISA em Campos do Jordão para um pequeno grupo de pessoas, mas todas elas da área de automação industrial: pessoal da área de exatas, a maioria engenheiros. Como foi a experiência?**

**JEAN WILLIAM** – Foi um encontro entre amigos, um momento onde a arte e a música serviram para confraternizar e aproximar pessoas. Incrível o poder transformador que a música tem, não? Para mim foi uma excelente experiência, pois adoro desafios e o de estar ali no meio de pessoas que falavam “outra língua” – a dos engenheiros – foi a possibilidade de aprender um novo idioma e aprender é sempre enriquecedor.

**INTECH AMÉRICA DO SUL – O que você vislumbra para o seu futuro?**

**JEAN WILLIAM** – Eu desejo muitas coisas, mas, acima de tudo, aproveitar minha juventude banhada de tão belas oportunidades para continuar crescendo e me desenvolvendo como profissional e estudante. Claro que desejo cantar no Scalla, no Metropolitan em Viena, em Paris e assim ingressar no time das novas gerações da música clássica do circuito internacional cada dia mais. Mas, também quero ter tempo para contribuir com o Brasil; quero que minhas mãos façam parte do grupo de pessoas que ajudam o Brasil a crescer a se desenvolver e ser o “País do Presente” através da educação e da cultura. Pessoalmente, quero inserir mais profundamente todo o universo do qual eu venho desfrutando na minha comunidade, minha pequena Barrinha, pois mesmo quando a gente toca as nuvens, jamais pode se esquecer de onde aprendeu a ver o céu. ■

# ECONOMIA BRASILEIRA: A ANÁLISE DE 2012 E AS PERSPECTIVAS PARA 2013.

## Ângela Ennes (\*)

(\*) Jornalista há 22 anos com atuação em editoria e textos nas TVs Bandeirantes/Porto Alegre, RBSTV e nos últimos 10 anos na TV Record/São Paulo. Trabalhou para o telejornal diário matutino "Fala Brasil" e atualmente é editora-chefe do Programa "Hoje em Dia".

Quatro por cento! Ou mais! Essa é previsão de crescimento do PIB brasileiro em 2013. A estimativa foi anunciada 49 dias antes do final de 2012 pelo ministro da Fazenda, Guido Mantega. Que ressaltou: "para que isso aconteça, os investimentos precisam crescer entre 8% a 10% na comparação com 2012". A previsão é otimista. Como foi para 2012 e para 2011. Porém nos últimos dois anos, os crescimentos estimados não se confirmaram. Em 2011, a economia cresceu 2,7%. Em 2012, a estimativa é que feche abaixo de 2%. E há uma espécie de consenso entre os economistas de que a previsão do ministro Mantega para 2013 só tem como se confirmar se houver investimento. Essa é a palavra-chave para o Brasil deslanchar. Principalmente na indústria, um dos setores que menos cresceu em 2012. Aliás, estagnou, segundo a Confederação Nacional da Indústria.

No Informe Conjuntural do terceiro trimestre, divulgado em setembro, a CNI, reviu para baixo as estimativas de crescimento do PIB e do setor industrial. A previsão de elevação do PIB, que no segundo trimestre era de 2,1%, caiu agora para 1,5%. Cálculos da CNI também indicam que a indústria de transformação registrará queda de 1,9% em 2012. Uma das principais causas para o baixo ritmo de expansão, segundo a CNI, é a queda dos investimentos. De acordo com o Informe Conjuntural, a queda dos preços internacionais, devido ao recuo da demanda provocado pela crise econômica, levou a CNI a reestimar para baixo as exportações - de US\$ 263,2 bilhões na edição do trimestre anterior para US\$ 254,7 bilhões. A expectativa para as importações também diminuiu, de US\$ 243 bilhões para US\$ 236,4 bilhões. A perspectiva do superávit da balança comercial foi fixada, portanto, em US\$ 18,3 bilhões, quando tinha sido de US\$ 20,2 bilhões na estimativa anterior. O Informe Conjuntural, assinado pelo gerente de política econômica da CNI, Flávio Castelo Branco, atribui a estimativa do fraco desempenho da economia à

queda nos investimentos e diz que medidas governamentais de redução dos custos só darão melhores resultados em 2013. O documento resalta que a redução dos custos de produção é condição indispensável ao estímulo do investimento nos projetos do setor privado. Sem um salto no investimento, não iremos obter o necessário aumento de produtividade que caracteriza os ciclos de expansão prolongados observados em outros países. E reconhece o esforço que o governo vem fazendo para mudar a estratégia de expansão - há muito apontada pelo setor produtivo. O Informe Conjuntural aponta que "a crescente importância que vem sendo dada ao esforço de redução do custo de produzir no Brasil é um reconhecimento do problema de competitividade dos produtos nacionais. Nesse sentido, as políticas que afetam as condições de oferta devem ser encaradas como prioritárias".



Foto: Miguel Ângelo/CNI.

Castelo Branco: queda nos investimentos.

## O QUE O GOVERNO ESTÁ FAZENDO

Entre as medidas anunciadas pelo governo federal para reduzir os custos estão a desoneração da folha de pagamento; redução das alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para automóveis, linha branca, móveis e materiais de construção; redução de juros - a estimativa é que a atual taxa básica de 7,25% se mantenha em 2013 - e um novo modelo de melhoria

da infraestrutura, baseado nas concessões à iniciativa privada e redução dos custos de energia através da renovação das concessões do setor elétrico. A perspectiva, Segundo o ministro Guido Mantega, é que essa despesa deve cair a partir de fevereiro de 2013. A avaliação da CNI é que tais medidas "são primordiais para a recuperação da confiança do empresário, em especial da indústria". O ministro Guido Mantega explica porque o investimento demora. Segundo ele, "o empresário fica olhando e pensando se realmente a economia vai melhorar e haver demanda nos produtos". E conclui: "primeiro ele (empresário) quer que consolide o consumo".

Essa visão do ministro é compartilhada pela Abimaq, a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. O assessor econômico, Mario Bernardini, concorda com o ministro Mantega ao dizer que "ninguém investe por patriotismo e que o empresário só investe quando tem garantia de que vai vender e que vai ganhar dinheiro".



Foto: Divulgação.

Bernardini:  
"ninguém investe por patriotismo".

Mario Bernardini disse que a indústria de máquinas vai fechar 2012 com queda de 3% nas vendas. Uma queda que, segundo ele, não é exclusiva das máquinas nacionais, já que as importadas também caíram. Outro entrave ao crescimento apontado pelo assessor econômico da Abimaq é o custo Brasil. Bernardini alerta que "o governo tem que investir pesado em infraestrutura para baixar o custo Brasil e induzir o investimento privado". Na opinião de Mário Bernardini, "o governo tem disposição e dinheiro, mas há bloqueios de gestão que prejudicam a intenção de investir". E cita alguns desses bloqueios: "decisões do Tribunal de Contas da União e ações judiciais como a que parou a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no Pará". Para a Abimaq, "se em 2013 o governo investir mais em infraestrutura, mexer no câmbio – dólar a R\$ 2,20 ou R\$ 2,30 – e atacar itens do custo Brasil, como energia elétrica, há chance de os investimentos crescerem e puxarem o PIB para cima - entre 3,5% a 4% - e os investimentos então cheguem a 7 ou 8%".

Para o professor da Escola de Economia da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo, Samy Dana, trazer previsões otimistas é o papel de todo o ministro da Fazenda. O economista salienta que "a previsão do ministro Guido Mantega de crescimento de 4% na economia é estratégia para dar confiança aos empresários

e aos investimentos". O professor, no entanto, ressalta que "o Brasil tem problemas nos sistemas aeroviários, ferroviários, portuários, rodoviários, educação, saúde e segurança pública e que não vai ser à custa do aumento do consumo que a economia vai crescer". Samy alerta que "é preciso aumentar a capacidade produtiva e investir pesado para ter resultado em 8 a 10 anos". O professor também levanta a questão dos altos preços de alguns produtos no Brasil e chama atenção para a relação entre crescimento e margem de lucro. Segundo ele, "crescer pouco nem sempre significa que o lucro é pequeno". Dana lembra que compensa para um brasileiro viajar até os Estados Unidos para comprar bens a preços mais baratos que os cobrados aqui. E ressalta que "o custo de vida em Nova York, Londres, Paris, Madri e Hong Kong é mais baixo que no Brasil". Para o professor, "isso é um sinal de que há algo errado, de que no Brasil não queremos reduzir a margem de lucro".

Foto: Divulgação.



Dana: "é preciso aumentar a capacidade produtiva".

## PESQUISA REVELA OTIMISMO

Um estudo feito pelo Instituto Brasileiro de Executivos de Finanças de São Paulo, o IBEF SP, em parceria com a Revista ISTOÉ Dinheiro mostra que as empresas estão otimistas para 2013. A pesquisa ouviu representantes de 150 empresas. 92,3% dos entrevistados projetam um faturamento maior no ano que vem, 50% delas pretendem investir mais do que em 2012, e 85,7% pretendem ampliar o quadro de funcionários. Durante a divulgação da pesquisa, num evento em São Paulo, o presidente do conselho de administração do IBEF, Keyler Carvalho, disse que "as perspectivas estão fortes e otimistas". O presidente-executivo do Grupo Pão de Açúcar, Enéas Pestana, disse que "já vê nas lojas um consumidor mais confiante". E acrescentou que a proposta do Grupo "é manter um ritmo muito forte de expansão". O entusiasmo do setor privado também ficou evidente durante a abertura da mais recente edição do Salão do Automóvel de São Paulo. Montadoras como Mercedes-Benz, Volvo, Land Rover e Audi, revelaram a intenção de construir novas fábricas no Brasil. Isso sem contar o anúncio feito pela empresa alemã BMW, que vai instalar a primeira fábrica no Brasil, em Araquari, no norte de Santa Catarina.

## COMO FICA O SETOR AUTOMOTIVO

A estimativa é de otimismo. Tanto para 2012, como para 2013. A Associação Nacional de Veículos Automotores, Anfavea, prevê que em 2012, a comercialização de veículos

continuará crescendo, pelo nono ano consecutivo. A previsão foi feita com base no resultado de janeiro a outubro. As vendas devem fechar em cerca de 3,77 milhões de veículos, o que representa expansão de 4% sobre 2011, quando 3,63 milhões de veículos foram licenciados. Os empregos também devem crescer em 2012, Segundo estimativa da Anfavea. Em outubro, estavam empregados na indústria automobilística brasileira (montadoras de veículos e máquinas agrícolas associadas à Anfavea) 148,1 mil pessoas, 2,7 mil a mais que em 2011. E a tendência é que nos próximos anos o número de trabalhadores também aumente em relação a 2012. Para o presidente da Anfavea, Cledorvino Belini, “isso é extremamente positivo em termos de geração de renda e consumo”. Belini acredita que “há espaço econômico e social para o crescimento do mercado interno e da produção em 2013. O setor tem investimentos firmes para o período 2012-2015 estimados em US\$ 22 bilhões, destinados ao aumento da capacidade de produção, novos produtos e investimento em tecnologia e inovação”. Além disso, a expectativa da Anfavea é de que entre 2013 e 2017 haverá mais investimentos, graças ao programa Inovar-Auto, anunciado pelo governo federal para incentivar a produção no país com maior conteúdo de materiais nacionais e investimentos em engenharia, inovação, adensamento da cadeia de produção e economia de combustíveis. Cledorvino Belini diz que “o Inovar-Auto coloca a indústria automobilística brasileira em um novo ciclo tecnológico, de desenvolvimento da produção no país e de sustentabilidade. O novo regime automotivo permitirá o planejamento da indústria em longo prazo, objetivando preparar o setor para as demandas do mercado nos próximos anos em termos de produção, produtos e processos, inovação e tecnologia automotiva”.



Foto: Divulgação.

Belini: espaço econômico e social para o crescimento do mercado interno.

Belini vai além ao analisar o novo regime automotivo. Explica que o programa “é um balizamento para o futuro, ao mesmo tempo em que estabelece um amplo arco de desafios para os fabricantes de veículos no país, exigindo investimentos e metas em nacionalização,

inovação, engenharia automotiva, em valor agregado de produto e em eficiência energética dos veículos, visando a valorização da produção “made in Brazil”. Se somos o 4º maior mercado do mundo, é legítimo ao Brasil aspirar a ser também um dos maiores produtores automotivos mundiais, inclusive capacitar-se como centro global de desenvolvimento de produtos”. Cledorvino diz ainda que “a habilitação ao programa significará o compromisso das empresas e do setor para o fortalecimento e desenvolvimento da cadeia automotiva – montadoras, autopeças e matérias-primas – através de mais investimentos”. E conclui afirmando que “o mercado interno automotivo é promissor e que as estimativas da Anfavea projetam que o país poderá crescer gradualmente e em 2020 alcançar a terceira posição no ranking mundial do mercado automotivo (hoje o Brasil é o quarto maior mercado, atrás de China, Estados Unidos e Japão). É claro que o mercado automotivo depende fundamentalmente das condições da economia. E nossa expectativa é de que a partir do próximo ano o Brasil possa crescer a taxas mais positivas do que as dos últimos anos”. O presidente mundial da Honda, Takanobu Ito, também elogiou o novo regime automotivo. Em uma entrevista à Revista ISTOÉ Dinheiro, Ito disse que “as medidas anunciadas pelo governo brasileiro são muito bem-vindas e que a redução de impostos para as montadoras que investirem em pesquisa e tecnologia ajudará a modernizar a indústria e fortalecerá as empresas que oferecerem produtos melhores e mais eficientes”. O presidente da montadora japonesa concluiu dizendo que “o Brasil é uma das nossas prioridades”. Quem também não poupou elogios ao Brasil foi o ex-presidente mundial do Citigroup, Willian Rhodes. Numa entrevista publicada em novembro pela Revista ISTOÉ Dinheiro, ele afirmou que o Brasil é um exemplo a ser seguido. Segundo o consultor, “o Brasil é um país de enormes oportunidades”. E que sempre foi um otimista em relação ao Brasil, mesmo nos piores momentos de 1982, quando toda a América Latina estava envolvida nas crises da dívida. O ex-banqueiro disse ainda que conheceu muitos brasileiros que estavam pessimistas, mas que ele sempre esteve otimista. E concluiu: “naquela época, o Brasil era visto como o país do futuro, hoje é o país do presente”. O otimismo que o ex-banqueiro disse ter pelo Brasil pode ter contaminado o ministro Guido Mantega, que não escondeu a confiança. E foi além! Ao prever um crescimento de 4% do PIB em 2013, Mantega foi enfático: “Eu não sou otimista, sou realista. Vamos ser pés no chão. Nós vamos crescer 4%, mesmo com a crise europeia continuando”. Otimismo ou realismo. Quem viver, verá. ■

## ENCONTRO DE LIDERANÇAS E ELEIÇÃO DE ENIO VIANA PARA DVP 2015/2016

Dias 3, 4 e 5 de novembro foi realizado, pela Associação Sul-Americana de Automação ISA Distrito 4 o "Encontro das Lideranças do Distrito 4 - DLC (*District Leadership Conference*) 2012", na cidade de Campos do Jordão, SP.

O evento contou com a participação ativa de líderes das Seções Argentina, Bahia, Belo Horizonte, Campinas, Colômbia, Curitiba, Espírito Santo, Peru, Recife, Rio Grande do Sul, São Paulo, Trinidad & Tobago, Universidade del Cauca (Colômbia) e Vale do Paraíba, além do convidado especial, Ken Hilgers, Diretor executivo da ISAVEUA e dos Diretores Jorge Ramos, Presidente; Nelson Ninin, Diretor de Relações com ISA/RTP; Carlos Liboni, Secretário; José Otávio Mattiazzo, Nominator; Enio Viana, Diretor de Membros e Seções; Augusto Pereira, Diretor de Eventos; José Luiz Almeida, Diretor para Área de Celulose; Roberto Magalhães, Diretor de Marketing; José Manoel Fernandes, Diretor de Publicações; Maximilian Kon, Diretor de Desenvolvimento de Seções; e Antonio Spadin, Diretor de Web.

No sábado, Jorge Ramos fez um relato das atividades do Distrito, seguido de uma apresentação sobre Governança a cargo de Carlos Liboni, outra sobre os procedimentos de premiação e eleições na ISAVEUA por Nelson Ninin e, finalmente, uma palestra sobre as melhores práticas para as Seções, feita pelo Diretor Executivo da ISAVEUA, Ken Hilgers. O dia foi encerrado com um jantar árabe de confraternização.

Dia 4 o DLC foi aberto com o tema Certified Automation Professional (CAP), por Carlos Liboni e Jorge Ramos, que também apresentou o relatório financeiro de 2012 do Distrito 4. Na sequência, Enio Viana falou sobre "Como manter uma Seção Ativa", seguindo-se a palestra de Alejandra Munhoz, da Universidade del Cauca (Colômbia), sobre as atividades daquela Seção Estudantil. Logo após o almoço, seguiram-se as apresentações das Seções Rio Grande do Sul (Adieci Vigannico da Silva) e Argentina (Maximilian Kon). A importância dos eventos em RTP foi apresentada por Roberto Magalhães (Diretor de Marketing) e Carlos Paiola (Seção São Paulo), sendo realizadas ao final do dia as reuniões fechadas das Seções, da Diretoria Executiva e do Conselho Financeiro.

Esse dia do DLC em Campos do Jordão foi encerrado com um jantar e com a apresentação do tenor brasileiro Jean William.



Foto: Divulgação.  
Grupo que participou do DLC 2012, com a presença de representantes da maioria das Seções do Distrito 4.

**Homenagens** – A última atividade do DLC aconteceu na segunda-feira. Foi a Seção de Homenagens, na qual foram reconhecidos: Nilson Rana, DVP 2013/2014, pelos inestimáveis serviços prestados ao Distrito 4; Enio Viana, DVP eleito 2015/2016, em reconhecimento ao constante apoio aos Membros e Seções, além da inestimável contribuição às atividades do staff e às decisões do Distrito 4, e ao valoroso contato com a ISA/RTP; Kenneth Martin Hilgers, Diretor Executivo da ISA/RTP, pelo seu inestimável apoio às atividades do Distrito 4; David Livingstone Villar Rodrigues, da Seção Bahia, pelos 20 anos de filiação ininterrupta ao Distrito 4; e Abidah Mohamed, Presidente da Seção Trinidad & Tobago, por seu empenho na participação das atividades do Distrito 4.



Foto: Divulgação.  
Ken Hilgers (à direita) recebendo sua homenagem de Jorge Ramos.

**Assembleia** – Já em São Paulo, foi realizada no dia 5 de novembro a Assembleia Geral Ordinária da ISA Distrito 4, que deliberou sobre os seguintes assuntos: ratificação do resultado das eleições ocorridas no Conselho Distrital para DVP gestão 2015/2016; ratificação do resultado das eleições ocorridas no Conselho Distrital para Conselho Financeiro, Nominator e Alternate Nominator para a gestão 2013/2014; apresentação do Relatório de Atividades do Distrito 4 do ano de 2012; aprovação de contas dos anos 2011/2012; e deliberação da data de transição, para fins legais, das diretorias de 2011/2012 para 2013/2014.

O destaque ficou por conta da confirmação da eleição de Enio Viana para o cargo de DVP (District Vice President) do Distrito 4 para o biênio 2015/2016. Vale lembrar que Enio já vem integrando a Diretoria das últimas gestões do Distrito, especialmente como Diretor de Membros e Seções. Ele

possui mais de 30 anos de experiência na área de automação, instrumentação e controle e hoje trabalha como Técnico de Projeto de Instrumentação no Núcleo de Informações de Engenharia da Braskem S.A.



Foto: Divulgação.

Jorge Ramos (à esquerda), Nilson Rana e Enio Viana, três gerações de DVPs do Distrito 4, respectivamente: atual, gestão 2013/2014 e 2015/2016.

**DISTRITO 4**

[www.isadistrito4.org.br](http://www.isadistrito4.org.br)

**PARTICIPAÇÃO NO FALL LEADERS MEETING (FLM) 2012**

O Distrito 4, por meio de vários Diretores e líderes de Seções, participou do ISA *Fall Leaders Meeting* (FLM) 2012, o encontro mundial de líderes da sociedade, que ocorre tradicionalmente dias antes do Automation Week. Realizado de 22 a 25 de setembro em Orlando, Flórida, EUA, o FLM é um momento importante, já que lá são tomadas importantes decisões sobre políticas e programas relacionados à governança da ISA. O evento é composto de várias reuniões das diversas comissões e grupos de força-tarefa, nas quais muitos programas são debatidos, avaliados e aprovados.

Acompanhe nas fotos os momentos mais importantes da participação do Distrito 4 no *Fall Leaders Meeting* (FLM) 2012.



Fotos: Augusto Pereira.

Nilson Rana (DVP Eleito) e Jorge Ramos (DVP atual do Distrito 4) participaram de várias e importantes reuniões do *Board* de DVPs.



Representantes das Seções do Distrito 4 na Reunião do Conselho de Delegados.



Reunião dos Delegados das Seções do Distrito 4 durante o FLM, onde foram abordados os temas colocados em votação no Conselho de Delegados, como o aumento da anuidade para US\$ 55.00 para os membros profissionais. A anuidade para os membros estudantes foi mantida em US\$ 10.00.



Premiação de Carlos Liboni durante a cerimônia do "Honors & Awards", pelo reconhecimento da Excelência em Serviços voluntários dedicados à ISA por mais de 15 anos contínuos em cargos de liderança, no desenvolvimento de novas Seções da ISA na América do Sul.

## CAMPINAS

[www.isacampinas.org.br](http://www.isacampinas.org.br)

## RHODIA EXPERT MEETING SOBRE SIS

Aconteceu em 11 de setembro, na Mansão da Rhodia, o 1º Rhodia Expert Meeting com o tema Sistemas Instrumentados de Segurança – SIS, que reuniu 80 participantes.

O 1º Rhodia Expert Meeting reuniu grandes empresas do setor, que puderam se apresentar através de palestras técnicas e expor seus produtos e tecnologias. Contou com a presença das empresas: Siemens, Rockwell, Ascoval/Coppi, ABB, Yokogawa e a própria Rhodia, que promoveram um grande debate em torno de assuntos relativos aos Sistemas Instrumentados de Segurança.

As palestras versaram sobre: “Solução integrada Siemens para Segurança de processo” (Marcos Lacroce, Siemens); “Plataformas de segurança Rockwell atendendo a todas as aplicações” (Paulo Wancelotti, Rockwell Automation); “Eliminação de Falhas Espúrias de Processos com Sistema de Controle Redundante SIL3” (Reinaldo Assumpção, Ascoval/Coppi Distribuidora); “Revendo conceitos sobre segurança” (André Nikolac e Leandro Carvalho, ABB); e “As mais

avançadas tecnologias em SIS” (Edison Sakamoto, Yokogawa).

O evento foi encerrado com um case da Rhodia, apresentado por Roberto Carlos dos Santos e Hamilton Roberto Baldo, sobre “Uma forma de gerenciamento do ciclo de uma barreira de segurança”.



Foto: Divulgação.

Participantes do 1º Rhodia Expert Meeting em frente à Mansão da Rhodia.

## CAMPINAS

[www.isacampinas.org.br](http://www.isacampinas.org.br)

## ISA EXPO CAMPINAS

A Seção Campinas realizou, em 16 de outubro naquela cidade, o “5º Seminário e Exposição de Novas Tecnologias em Automação Industrial”, com o registro de 1.500 inscritos e mais de mil participantes, dentre profissionais, fabricantes, distribuidores, integradores, engenheiros, prestadores de serviços, compradores, técnicos, instrumentistas, diretores, gerentes industriais, acadêmicos, estudantes, pesquisadores e outros.

Participaram como expositores as empresas: Velki Instrumentos de Medição e Controle, Wika do Brasil, Westcon Instrumentação Industrial, Branqs Automação, Coppi Comercial, Beckhoff Automação, Cotergavi Instrumentos de Medição, Steute do Brasil Equipamentos, Siemens do Brasil, National Instruments do Brasil, ABB, Intherconnect Cabos e Componentes, Sigma Automação, Intereng Automação Industrial, Wago Eletroeletrônicos, Bray

Controls Indústria de Válvulas, Omni Automatech, Schneider Electric Brasil e Jonfra Automação Industrial.

O Seminário desenvolveu-se sobre o tema “Novas Tecnologias em Automação Industrial” e reuniu dez empresas fornecedoras de tecnologia que apresentaram palestras técnicas e expuseram seus produtos em estandes.

A abertura do Seminário foi feita pelo Presidente Eleito da Seção para o biênio 2012 / 2013, Adário Mariano de Almeida, que ministrou uma palestra sobre a entidade. Para ele, o Seminário é uma excelente oportunidade para a reciclagem profissional, porque apresenta os avanços tecnológicos das empresas nacionais e internacionais. “Este evento vem confirmar a credibilidade da ISA enquanto entidade certificadora, abrindo novos caminhos para a automação industrial em todo o interior paulista”, concluiu Adário.



Fotos: Divulgação.

O portal de entrada do ISA Expo Campinas.



Participantes atentos durante as palestras.



Mais de mil participantes circularam pela exposição.



Visão geral do "5º Seminário e Exposição de Novas Tecnologias em Automação Industrial".

**CHILE**

<http://isachile.bligoo.cl/>

**VISITA DO DVP**

Em 25 de outubro Jorge Ramos, DVP do Distrito 4, em continuidade ao seu programa de visitas às Seções sul-americanas, viajou ao Chile e encontrou-se com os líderes da Seção daquele país.

Na verdade, o DVP do Distrito 4 participou de um encontro da Seção, que contou com a presença de cerca de 20 profissionais de empresas, tais como: ABB, Bechtel, Fabelec, Invensys, Minera Escondida, Minera Spence, Universidad de Talca e Wipro.

Na oportunidade, Jorge Ramos falou sobre os benefícios de ser membro da ISA e, em particular, sobre o empenho do Distrito 4 em prol das Seções de língua espanhola.



Foto: Divulgação.

Representantes da direção da Seção Chile e Jorge Ramos (segundo, da esquerda para a direita).

**CURITIBA**

[www.isacuritiba.org.br](http://www.isacuritiba.org.br)

**AUTOMATION WEEK ISA CURITIBA**

A Seção Curitiba promoveu dias 17 e 18 de outubro a 17ª edição do ISA Automation Week, um dos eventos mais importantes do segmento de Automação Industrial no sul do país e que vem

sendo realizado sem interrupções desde o ano de 1995. Aproximadamente 770 pessoas se inscreveram e participaram da extensa programação técnica: 75 horas entre cursos de

capacitação, treinamentos “hands-on”, palestras e exposição de equipamentos. O evento contou com a presença dos principais fabricantes de produtos e soluções da área de Automação Industrial: Altus, Coester, Bray, Emerson Process, ifm electronic, Invensys, National Instruments, Novus, Presys, Siemens, Smar e Wika.

A grande novidade oferecida aos técnicos foram os treinamentos “hands-on”, modalidade prática na qual os participantes literalmente colocam a “mão-na-massa”, manuseando os equipamentos, conhecendo melhor o funcionamento das tecnologias aplicadas e principalmente se capacitando para as necessidades do dia a dia.

Os cursos ofertados também tiveram grande receptividade, sendo que os temas “Projeto de Instrumentação - Recomendações Práticas de Instalação” - Douglas Hartenthal; “Acionamento de Velocidade Variável para Motores CA / Inversores de Frequência” - Walmir Scurupa, e “Seleção e Especificação de Válvulas de Controle” - Luiz Reis, superaram a expectativa dos participantes.

A cerimônia de abertura contou com a presença do renomado Keynote Speaker, Marcos Peluso - Distinguished Technologist da Emerson Process, sendo que na presença de 150 convidados foi apresentado o importante e atual tema “A Escassez de Mão de Obra Especializada na área de automação e os Desafios para a Formação de Novos Profissionais”.

O tradicional jantar de confraternização da ISA Curitiba, com forte presença de representantes das mais expressivas empresas locais encerrou as atividades da abertura oficial.



Fotos: Divulgação.

Auditório durante a apresentação do Keynote Speaker Marcos Peluso.



José Otávio Mattiazzo, Vice-Presidente da Seção Curitiba; Marcos Peluso; e Gil Fábio de Souza, presidente da Seção Curitiba.



Aspecto de um dos treinamentos “hands-on”.



Momento do tradicional jantar de confraternização.

## ESPÍRITO SANTO

[www.isa-es.org.br](http://www.isa-es.org.br)

## INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

A Seção ES promoveu mais uma edição do curso de Instrumentação Industrial, com objetivo de fornecer aos participantes, conhecimentos necessários para a escolha e aplicação adequada dos instrumentos de medição e válvulas de controle, além de aumentar sua noção em relação às estruturas e técnicas de controle das variáveis de processos mais usuais. O curso foi ministrado no período de 15 a 26 de outubro nas instalações do IFES Campus Serra, e contou com a presença de 40 profissionais em busca de capacitação.

O instrutor foi Ulisses Barcelos Viana que é Graduado em Ciência da Computação, Pós-Graduado em Automação Industrial pela Universidade de Uberaba, bolsista do Governo Japonês no Chiba Polytechnic College, enquanto professor do SENAI-ES. Ele atuou na elaboração do Cequal de Instrumentação Industrial-ES e ministrou cursos de Instrumentação e Automação na Petrobrás, Aracruz Celulose, Suzano Papel e Celulose entre outras. Atualmente, trabalha na Andritz, com Otimização da Performance de Processos na Fibria S.A.

Com toda essa experiência, o resultado não poderia ser diferente nas avaliações dos participantes em pesquisa de satisfação, onde vários deles o elogiaram, informando que possui uma ótima didática, a qual facilitou o entendimento, devido à utilização de diversos recursos práticos, buscando assim uma melhor compreensão da teoria.

A ISA ES também não poderia ficar de fora, pois recebeu uma excelente avaliação, sendo classificada com mais de 90% dos membros como ótima e boa, devido à iniciativa de proporcionar aos participantes um curso de qualidade por um valor acessível aos profissionais da área. Encerrando assim, mais um evento de sucesso, reafirmando a importância do trabalho desempenhado da Seção ES atingindo seu principal objetivo, que é: atender às necessidades dos profissionais em sua área de atuação.

Foto: Divulgação.



Uma das aulas do curso sobre instrumentação industrial.

RECIFE

## PRIMEIRO WORKSHOP

A FIMMEPE - Feira da Indústria Mecânica, Metalúrgica e de Material Elétrico de Pernambuco em sua 18ª edição é maior feira da Indústria Metal-Mecânica e Eletroeletrônica do Norte-Nordeste.

O evento constitui um portal de entrada para as empresas interessadas nos empreendimentos que estão sendo instalados na região, tais como o Polo Naval de Suape, a RNEST - Refinaria de Petróleo Abreu e Lima, a Petroquímica Suape, a Montadora de Automóveis Fiat e o Polo Fármaco de Pernambuco.

A feira foi uma realização do SIMMEPE - Sindicato das Indústrias Eletro-Metal-Mecânicas de Pernambuco e aconteceu no Centro de Convenções de Recife em Olinda, no período de 22 a 26 de outubro de 2012.

Este ano a FIMMEPE, numa ação conjunta com a ISA Seção Recife, contou com a presença de empresas patrocinadoras e parceiras, tais como: Rockwell Automation, Honeywell do Brasil, Mettler Toledo, Fluke e Infratemp, que colaboraram para a realização do primeiro "Workshop ISA Recife 2012", com estandes e apoio logístico, trazendo à feira uma nova vertente: a Automação, a Instrumentação e o Controle Industrial. Foram cinco palestras no período noturno, de forma a dinâmica, trazendo tecnologia de ponta nas áreas de Automação, Instrumentação, Analítica e Controle Industrial.

O primeiro Workshop da Seção Recife contou com a visita do DVP do Distrito 4, Jorge Ramos, que participou da solenidade

de abertura oficial do encontro, ao lado do Presidente da FIMMEPE, Jocildo Bezerra e do Presidente do SIMMEPE, Sebastião Pontes da Silva Filho.

Fotos: Divulgação.



Wilson Campos, Presidente da Seção Recife em sua palestra de abertura.



Jorge Ramos na abertura do Workshop da Seção Recife.

## ENCONTROS TÉCNICOS

Dia 27 de setembro a Seção Rio Grande do Sul e o Grupo Regional de Instrumentação (Grinst-RS) promoveram mais um ETM (Encontro Técnico Mensal), onde aproximadamente 130 profissionais e estudantes estiveram presentes no auditório do Senai em Porto Alegre. O tema “Metrologia Aplicada à Instrumentação Industrial” foi apresentado pelos palestrantes Rodrigo Zereu e Marcos Vargas, da Novus Produtos Eletrônicos.

Rodrigo iniciou expondo o histórico da metrologia, as primeiras unidades até a criação do sistema internacional de unidades, apresentando as unidades básicas. Após, Marcos apresentou os conceitos básicos de metrologia, como a medição, valor de referência, erro de medição e a diferença entre exatidão e precisão. Finalizando a palestra, foi apresentado o laboratório de metrologia da Novus com certificação RBC acreditado pelo Inmetro, onde tem capacidade de calibrar instrumentos de medição de temperatura, umidade e as grandezas de eletricidade como resistência, tensão e corrente.

Segundo a empresa, “a palestra teve por objetivo esclarecer dúvidas sobre metrologia, sua aplicação, seus benefícios e as melhorias decorrentes de sua aplicação consciente em seu dia-a-dia na instrumentação. Foram apresentados tópicos relevantes como interpretação de resultados de certificados, definição da adequação de instrumentos de medição aos requisitos do processo,

vocabulário metrológico, periodicidade de calibração e tipos de certificados”. Por fim, foi apresentado o Fieldlogger sua aplicação como padrão de trabalho e um certificado de calibração da Novus e demonstrado como interpretar seus dados.

**WIRELESS** – Já em 25 de outubro o ETM abordou o tema “Sistema de Monitoração e Controle Wireless”, que foi amplamente explorado pelo palestrante Evaristo Alves da Smar para cerca de 140 participantes. Evaristo expôs o histórico e a evolução do protocolo Hart, que em 2007 teve um grande crescimento impulsionado pela comunicação sem fio. Após, foi apresentada as arquiteturas de rede, suas características e soluções wireless Hart que são baseadas em TDMA. Finalizando a palestra, foram apresentados os procedimentos para projeto da rede wireless, diretrizes para um melhor aproveitamento da tecnologia, assim como as etapas para instalação e comissionamento. Segundo Evaristo, “equipamentos sem fio, utilizando a Tecnologia WirelessHART, não são mais uma promessa para o futuro, já são uma realidade em muitos processos industriais. Isto se tornou possível pela simplicidade, confiabilidade e segurança aliada a diminuição de custos de instalação e manutenção conseguidas com esta nova tecnologia”. Por fim, foram expostos alguns exemplos de aplicações e soluções utilizando a tecnologia sem fio.

Fotos: Divulgação.



Auditório durante o ETM patrocinado pela Novus.



Evaristo Alves, da Smar, em sua palestra no ETM.

# ALTUS COMEMORA 30 ANOS DURANTE O BRAZIL AUTOMATION ISA 2012.

[www.altus.com.br](http://www.altus.com.br)

Aproveitando sua participação no Brazil Automation ISA 2012, a Altus comemorou seus 30 anos de vida em uma festa diferente e especial, comandada pelos fundadores da empresa, Luiz Gerbase e Ricardo Felizzola, e que reuniu colaboradores e convidados em um espaço diferenciado do Expo Center Norte, em São Paulo.

Gerbase e Felizzola se lembraram do início e da caminhada da empresa, destacando sempre o seu principal valor, as pessoas, sejam funcionários, clientes, amigos e colaboradores, que emprestaram a sua presença para o sucesso da Altus no mercado brasileiro de automação. Nesse ambiente, foram homenageados, Carlos Gaspar, da Taquions; Enrique de Paula, da Setup Automação; Marcos Burin, distribuidor da Altus na Argentina; Frederic Jonsson, presidente da Beijer Electronics; Antônio Gilberto Menna, consultor; e Jorge Ramos, presidente da ISA Distrito 4.

O tom diferenciado da festa ficou por conta da apresentação do grupo Automations Band, formado por colaboradores da Altus. A banda é composta por: Fernando Andriola (Integração), Thiago Zeni (Marketing), Vinicius Santos (Integração), Eduardo Prestes (Reparo), Fernando Staudt e Dionath Chuanque (Fabricação de CPs). Vale lembrar que o grupo foi criado especialmente para as comemorações do aniversário de 30 anos da Altus.

A empresa ofereceu aos presentes um livro histórico, que, em seu título, resume o que é a Altus hoje: “Inovação, Liderança e Método”. Com três capítulos – Hoje, História e Futuro –, a obra é um retrato real e emocionante das três décadas de dedicação e profissionalismo de uma das raras empresas brasileiras que soube dirigir seus negócios e acreditar na sua capacidade de desenvolvimento de tecnologia. Um capítulo importante na história da automação industrial no Brasil.

O livro descreve a trajetória da Altus de 1982 até 2012, que é contada através da exploração de fatos relatados por entrevistados que estiveram presentes na evolução da empresa. Mostra, através da Altus, a evolução tecnológica no Brasil e como dificuldades políticas e econômicas do país foram superadas pela empresa para ser bem sucedida e se manter dessa maneira. O empreendedorismo, a preocupação

da empresa com a formação de seus colaboradores, a relação com a sociedade, a inovação e a evolução da tecnologia são outros fatores abordados durante a obra. “Inovação, Liderança e Método” foi produzido pela jornalista Patrícia Knebel e contou com a colaboração dos funcionários da Altus.

Fotos: Divulgação.



Gerbase, ao microfone, e Felizzola na abertura das comemorações dos 30 anos em São Paulo.



O bolo de aniversário e o “parabéns a você”.



Jorge Ramos (à direita) recebendo sua homenagem de Felizzola e Gerbase.



A Automations Band, formada por colaboradores da Altus, com Gerbase ao centro.



Capa do livro autobiográfico da Altus.

## AQUARIUS REALIZA EVENTO SOBRE INFORMAÇÃO E INTEGRAÇÃO EM SP

[www.aquarius.com.br](http://www.aquarius.com.br)

“Aquarius etc” foi o Encontro Técnico e Cultural da Aquarius, distribuidora de softwares e soluções para a indústria, realizado em 24 de outubro, e que contou com a participação de mais de 100 profissionais, sendo uma oportunidade para intercâmbio de informações sobre sistemas industriais.

Fotos: Divulgação.



O “Aquarius etc” reuniu mais de 100 participantes.

A primeira palestra, ministrada por Carlos Paiola (Aquarius), abordou o uso da tecnologia como ferramenta de apoio à operação da planta, minimizando assim os efeitos da atual escassez de mão de obra qualificada no setor industrial.

Em seguida, Claudio Makarovsky (GE Oil & Gas) falou sobre o futuro da tecnologia e as principais consequências de sua evolução para o universo industrial.



Claudio Makarovsky (GE Oil & Gas) durante sua palestra.

Nestor Pinheiro (Castro Consultoria) mostrou um estudo de caso detalhado de processo em batelada em uma Usina de Açúcar e Álcool repleto de resultados práticos.

Indicadores de Processo e sua importância para o controle e melhoria da produção foram os assuntos de Christopher Thompson (Lean Institute).



O evento foi uma oportunidade de intercâmbio de informações.

Para ilustrar com casos reais os conceitos previamente abordados, foram apresentadas mais duas palestras. Na primeira, Jediael Pinto Jr. (Transpetro) explicou como a Transpetro coleta, arquiva e monitora informações de 57 diferentes locais e as disponibiliza para cerca de mil usuários, em solução baseada no Proficy Historian e Proficy Portal. A segunda palestra, apresentada por Moacyr de Souza Jr. (Aquarius), mostrou outras quatro aplicações reais de soluções da Aquarius em diferentes segmentos industriais: mineração, saneamento, farmacêutico e de manufatura discreta.

Finalizando a parte técnica, Ricardo Caruso (Aquarius) falou da importância e dos ganhos da integração do chão de fábrica ao ambiente corporativo, abordou as normas e as tecnologias existentes no mercado e discutiu tendências futuras.

“A tecnologia e o tratamento adequado de dados que já existem no chão de fábrica podem facilitar operações do dia a dia, procedimentos e tomadas de decisão, tanto operacionais quanto de negócio. Mas nem sempre essas possibilidades são conhecidas. O Aquarius etc buscou compartilhar algumas dessas possibilidades e mostrar aos clientes que a experiência da Aquarius pode ser um facilitador na identificação da melhor solução”, disse Márcia Campos, diretora executiva da Aquarius. Edson Carretoni Jr. (Petrobras – UOBS) confirmou que a Aquarius atingiu seu objetivo: “O evento foi muito produtivo, pois percebi que existem soluções que eu desconhecia”, concluiu.



A visita dos participantes do “Aquarius etc” à sede da OSESP.

O “Aquarius etc” foi realizado na Sala São Paulo, ponto turístico e sede da Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo (OSESP), e encerrou-se com uma visita à sala de concertos e uma demonstração do seu projeto acústico único, com o teto adaptável a cada estilo de música.

Veja o conteúdo integral do evento em

[www.automacao.com.br](http://www.automacao.com.br).

## BECKHOFF PROMOVE ETHERCAT EM ROADSHOW

[www.beckhoff.com.br](http://www.beckhoff.com.br)

Com o objetivo de divulgar a tecnologia, capacitar profissionais e promover o intercâmbio de conhecimentos, a Beckhoff Automação e o ETG – EtherCAT Technology Group realizaram o “EtherCAT Roadshow”, nas cidades de Ribeirão Preto, SP, São José dos Campos, SP, Volta Redonda, RJ, São Paulo, SP, Porto Alegre, RS e Joinville, SC, reunindo aproximadamente 300 profissionais.

Com o tema geral “Ethernet Industrial de Altíssimo Desempenho – EtherCAT”, o evento contou com diversas palestras técnicas, com destaque para: Introdução a Tecnologia Ethernet, Introdução a Tecnologia EtherCAT, Comparação sobre a Tecnologia Industrial Ethernet, e Aplicações da Tecnologia EtherCAT no Brasil.

“Performance, configuração simples, topologia flexível e baixos custos. Comparado aos sistemas de rede tradicionais, oferece um novo nível de performance e supera as expectativas dos sistemas de rede”, garantiu Guido

Beckmann, representante do ETG e um dos palestrantes de destaque do Roadshow. Vale lembrar que a tecnologia foi desenvolvida pela Beckhoff em 2003, e publicada para o mercado no mesmo ano.

“Tornar nosso cliente cada vez mais competitivo para que possa promover o lançamento de seus produtos no mercado, com maior qualidade e rapidez, tendo o menor custo e tempo são os critérios de qualidade da Beckhoff”, acrescentou Marcos Giorjiani, diretor da Beckhoff no Brasil.

Foto: Divulgação.



Aspecto do auditório do EtherCAT Roadshow de Volta Redonda.

## ELIPSE MARCA PRESENÇA EM FEIRA NA MALÁSIA

[www.elipse.com.br](http://www.elipse.com.br)

Dias 18 e 19 de setembro, a Elipse Software participou, juntamente com suas parceiras asiáticas ExcelNex e Moxa, da 7th Annual Transmission & Distribution Smart Grids Asia, feira que reuniu vários profissionais do setor elétrico em Kuala Lumpur, na Malásia. Durante o evento, que reuniu expositores dos mais diferentes países, a Elipse demonstrou como sua solução Elipse Power pode ser aplicada em um projeto que utiliza o protocolo IEC 61850 para se comunicar com os mais variados dispositivos de automação de uma subestação de energia.

O Elipse Power oferece um ambiente integrado de comunicação, modelagem e análise, constituindo um moderno sistema EMS (Energy Management System) / DMS (Distribution Management System), com aplicação em centros de operação para geração, transmissão e distribuição. Com uma arquitetura integrada, permite fácil acesso a todas as informações necessárias para o processo de operação de redes de energia, maximizando a relação custo-benefício,

bem como a confiabilidade no sistema. Diante de soluções cada vez mais complexas e da demanda mundial por redes mais eficientes e inteligentes, o Elipse Power é a tecnologia ideal para as empresas que desejam começar agora a implantação do conceito de SmartGrids.

Foto: Divulgação.



C. Y. Tan, presidente da ExcelNex Malaysia, e Evan Liu, gerente da Elipse em Taiwan, na T&D Smart Grids Asia 2012 Exhibition.

## ENDRESS+HAUSER REALIZA SEMINÁRIO PARA SIDERURGIA E MINERAÇÃO EM MG

[www.br.endress.com](http://www.br.endress.com)

Belo Horizonte, MG, sediou um encontro organizado pela Endress+Hauser em 17 de outubro, voltado para profissionais das indústrias de siderurgia e mineração para abordar a redução de custos e o aumento de produtividade. A justificativa da empresa foi a de que, como as indústrias passam por um ciclo de prosperidade, com recordes na produção, aumento de demanda e grandes investimentos, há a necessidade de se posicionar estratégias para resultados positivos.

“Foi justamente por isso que a Endress+Hauser organizou esse seminário. Tratar desses temas junto a esses profissionais é essencial para que os setores envolvidos tenham melhores percepções sobre posturas empresariais”, salientou Evandro Christofari, gerente de contas da Endress+Hauser.

Já para Marcelo Silva, gerente de vendas, a organização de encontros como este agregam mais do que estratégias aos participantes. “Todos esses novos cenários, em que há a busca por novas tecnologias, otimização de desempenhos e

aperfeiçoamento de processos, merecem atenção especial. Portanto, o seminário realizado pela Endress+Hauser é de fundamental importância para a continuidade de crescimento de todos os envolvidos nos setores de Mineração e Siderurgias”, disse.

Foto: Divulgação.



Aspecto do encontro organizado pela Endress+Hauser em Belo Horizonte.

## METROLOGISTA DA FLUKE CALIBRATION VISITA O BRASIL

<http://br.flukecal.com>

A FlukeCalibration recebeu em outubro a visita do Chefe de Metrologia da companhia, Jeff Gust (foto), que veio ao Brasil para conhecer os principais laboratórios nacionais de calibração, como o da Força Aérea Brasileira, o Inmetro e o IPT, além de participar da reunião do International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), que aconteceu no Rio de Janeiro, de 20 a 23 daquele mês.

“O Brasil possui excelentes profissionais com os quais tive a oportunidade de trocar experiências e aprimorar meu conhecimento. A visita foi uma maneira de estabelecer uma comunicação direta entre os metrologistas com o intuito de otimizar nossas tecnologias”, ressaltou o executivo. Ele também elogiou a qualidade dos laboratórios brasileiros de calibração. “Fiquei bastante satisfeito com a primazia dos laboratórios do Brasil, que

possuem equipamentos de alta tecnologia e fazem jus aos melhores do mundo”, afirmou Gust.

Vale destacar que Jeff Gust é técnico especializado na área de calibração e participou do grupo que escreveu a ISO 17043. Ele escreveu e implementou o Sistema de Qualidade Corporativa de Metrologia e passou com sucesso pelo ISO 9000, ISO Guide 25 e ISO 17025, que são auditorias de avaliação de qualidade.



Foto: Divulgação.

## HONEYWELL FECHA PROJETO COM UNISIM NO VALOR DE US\$ 20 MILHÕES

[www.honeywell.com](http://www.honeywell.com)

A Honeywell anunciou em novembro que assinou dez novos contratos com a tecnologia UniSim®, no valor de US\$ 20 milhões, demonstrando o crescimento de sua linha de simuladores de processos.

A família de softwares de simulação e serviços de engenharia Honeywell UniSim oferece uma série de simulações unificadas que dão apoio e elevam a performance de todo o ciclo de vida de uma planta, desde sua utilização em modo off-line (estado estacionário de simulação de projeto, controle de check-out e treinamento de operadores), quanto seu uso on-line no controle e otimização, monitoramento de performance e planejamento de negócios.

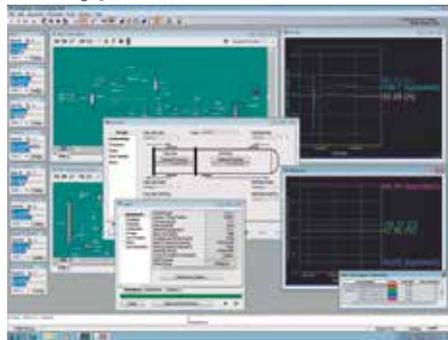
“Os operadores industriais reconhecem que a tecnologia de simulação pode ajudá-los a alcançar uma significativa vantagem competitiva no exigente mercado global atual”, disse VimalKapur, vice-presidente de Soluções Avançadas para a Honeywell Process Solutions. “O histórico de sucesso da Honeywell e nossa habilidade de entregar soluções que auxiliam constantemente as indústrias de manufatura a alcançarem seus objetivos conquistou ainda mais a confiança dos consumidores”.

O portfólio UniSim inclui o UniSim Design Suite, uma ferramenta de simulação de estado estacionário que ajuda os engenheiros

a criarem projetos de processos baseados em objetivos de negócios críticos; e o UniSim Operations Suite, que fornece uma solução de treinamento avançado aos operadores e maior capacidade de controle do sistema de check-out.

Entre os exemplos recentes da adoção do simulador de processos da Honeywell, estão empresas dos setores de óleo e gás, como refinarias e petroquímicas; energia; como fornecedores de gás natural; indústria química, como produtoras de fertilizantes. Todos esses setores estão investindo no portfólio UniSim em projetos globais para ampliar a competência e a segurança das instalações.

Foto: Divulgação.



Tela do UniSim Design Suite da Honeywell.

## mitsubishi electric REMODELA EMPRESA COMERCIAL NO BRASIL

[www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com)

A Mitsubishi Electric Corporation anunciou o estabelecimento de uma nova empresa de vendas em São Paulo, a Mitsubishi Electric do Brasil Comércio e Serviços Ltda., (Mitsubishi Electric do Brasil), que iniciou suas operações em 1º de outubro.

De acordo com a companhia, incluindo as vendas dessa nova empresa no Brasil, a Mitsubishi Electric Group pretende alcançar a marca de US\$ 160 milhões em vendas anuais até o fim do próximo ano fiscal, em março de 2014, com base, principalmente, na expansão das vendas na área de automação de fábricas (AF) para a indústria de equipamentos.

A Mitsubishi Electric vem fortalecendo as vendas de equipamentos AF dentro dos últimos anos, além de fornecer serviços pós-venda para equipamentos elétricos

de fábricas dos segmentos de energia e indústria por meio de sua subsidiária local, a Melco-Tec Representação Comercial e Assessoria Técnica Ltda. A Melco CNC do Brasil S.A. foi criada em julho deste ano com a aquisição de 91% de um distribuidor local da área de vendas e serviços de controladores numéricos computadorizados (CNC).

Focando o Brasil como um mercado prioritário para os negócios globais da empresa, a Mitsubishi Electric decidiu fortalecer suas redes de atuação em vendas com o estabelecimento da nova empresa comercial, que também vai assumir as operações e englobar o quadro de funcionários da Melco-Tec.

A Mitsubishi Electric do Brasil fortalecerá seus vínculos com os distribuidores e construirá novos canais de vendas,

principalmente para equipamentos de AF e trabalhará na busca de mais oportunidades de vendas para todo o portfólio da Mitsubishi Electric.

Além disso, a nova empresa será responsável por oferecer suporte às empresas do Grupo Mitsubishi Electric com informações e pesquisas de mercado, além de know-how nas áreas de RH, regulamentações, contabilidade, fiscalização e todo expertise em cultura e mercado brasileiro.

"A rápida expansão industrial que o Brasil vem apresentando faz com que esse mercado seja altamente atrativo para a Mitsubishi Electric", explicou Kazuo Kurokawa, Presidente designado da empresa. "Com essa nova empresa de vendas, vamos trabalhar de forma mais integrada para fortalecer a presença da Mitsubishi Electric no Brasil e melhorar a vida de muitas empresas e brasileiros por meio de nossas tecnologias", concluiu.

## SIEMENS COLOCA CAMINHÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ESTRADA

[www.siemens.com.br](http://www.siemens.com.br)

Com mais de 14 mil quilômetros percorridos pelo País, o Caminhão da Eficiência Energética da Siemens completou, no final de outubro, visitas a mais de 30 cidades brasileiras. A carreta, que fez sua primeira parada há quatro meses, já passou por São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Goiânia, Uberlândia, Joinville, Recife, Araraquara, entre outras, e seguiu viagem até dezembro deste ano, em uma série de roadshows. O Brasil é o primeiro país de todo o continente americano a receber a completa estrutura de soluções e tecnologias da companhia voltadas à redução do consumo da energia elétrica em grandes indústrias.

Lançado no Rio de Janeiro, o caminhão foi exibido pela primeira vez no País durante a Rio+20. A carreta já visitou mais de 30 cidades, entre indústrias e instituições de ensino. "O consumo de energia afeta diretamente a produtividade sustentável, seja do ponto de vista econômico ou ambiental. Por meio da utilização de tecnologias inovadoras e integradas para a recuperação de energia, o consumo pode ser reduzido em até 50%. Por isso, queremos mostrar como novas tecnologias podem garantir às indústrias mais eficiência energética, maior competitividade e menos impacto ao meio ambiente", explicou Bruno Abreu, especialista em eficiência energética da Siemens.

De 6 a 8 de novembro, a carreta foi exposta no Brazil Automation ISA 2012 e, de lá, retornou a Campinas. Na sequência, seguiu para as cidades de Campo Limpo Paulista, Limeira, Santos e Porto Alegre. Para completar o roadshow pelo País, já no mês de dezembro, a carreta esteve presente nas cidades de Lajeado, Caxias do Sul, Santa Cruz do Sul, Santa Maria e Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, e a última cidade a receber a carreta no Brasil foi Chapecó, em Santa Catarina.

A partir de 2013, o Caminhão da Eficiência Energética da Siemens irá para Chile, Argentina, Peru e Colômbia.

Dentro da carreta de 30 metros quadrados de área são demonstradas tecnologias da companhia voltadas à eficiência energética aplicáveis em setores produtivos chave da economia nacional tais como: automotivo, alimentos e bebidas, químico, papel e celulose, metalurgia, mineração e petróleo e gás. "A proposta de estarmos presentes em diferentes regiões brasileiras é mostrar que nossos mais de 100 anos de experiência no Brasil nos permitem desenvolver soluções e tecnologias 100% aplicáveis à realidade da indústria brasileira", afirmou Abreu.

Ao entrar no caminhão, o visitante conhece, módulo a módulo, os caminhos para reduzir seu consumo e gasto com energia de forma simples e eficiente. Um dos passos mais importantes é o gerenciamento transparente da produção, por meio de relatórios baseados em dados medidos. "É muito importante conhecer a operação para identificar meios de reduzir o consumo ou aumentar a disponibilidade da energia", contou o especialista.

Integração entre diferentes sistemas e monitoramento do potencial de economia ou gasto da energia também são cruciais, e isso também pode ser visualizado no caminhão.

Foto: Divulgação.



Caminhão da Eficiência Energética da Siemens.

### Memória flash **ADVANTECH**

[www.advantech.com.br](http://www.advantech.com.br)

Série WebOP-2000T com 200MHz ARM9-based RISC CPU e 128MB de memória flash para software de aplicação. A série WebOP-2000T também suporta uma variedade de tamanhos de LCD de 4,3 "a 15", para diferentes aplicações que envolvam a utilização de PLCs, movimento / controladores térmicos, inversores e sensores. A série WebOP-2000T vem com WebOP Designer: um kit de desenvolvimento de software que ajuda a criar soluções de aplicação para poupar trabalho, melhorar eficiência na fabricação e facilitar o controle de todas as máquinas na fábrica. WebOP oferece um excelente desempenho para vários mercados, tais como painéis de operação convencionais, IHM + minissistemas de baixa SCADA e HMI + gateways de comunicação.



### Versão 2.0 do EPM **ELIPSE**

[www.elipse.com.br](http://www.elipse.com.br)

Versão 2.0 do Elipse Plant Manager (EPM), que possui um ambiente integrado com suporte a Python e uma ferramenta de análise de tendências com visualização de dados históricos e em tempo real. Com ela, o usuário pode armazenar resultados da avaliação de cálculos realizados pelo próprio EPM. Além destas novas funcionalidades, agora também é possível pesquisar dados em um portal corporativo baseado no Sharepoint através dos novos webparts do software. Uma solução capaz de coletar e converter os dados em informações, disponibilizando-as de maneira clara e organizada através das suas ferramentas gráficas. A forma fácil e precisa como o EPM permite manipular dados, com a possibilidade de exibi-los em gráficos através de um simples clique, assim como sua interação com a linguagem Python.



### Aplicativo para Apple **ENDRESS+HAUSER**

[www.br.endress.com](http://www.br.endress.com)

A empresa disponibiliza para aparelhos da marca Apple o aplicativo gratuito Endress+Hauser Operations, que fornece ao usuário informações completas e atualizações sobre os produtos da empresa, incluindo os que já estão em funcionamento nos clientes. Com a ferramenta, o usuário consegue fazer download em curto tempo de documentações específicas, entre elas instruções e informações técnicas, de cada equipamento da empresa. A Endress+Hauser oferece no aplicativo toda a base de dados sobre todos os seus produtos que estão à venda no

mundo. Após digitar o número de série ou fazer a leitura do QR Code que estão nos rótulos, o Endress+Hauser Operations fornece as atualizações e detalhes técnicos, além de informar o código do pedido de compra, a disponibilidade de peças para reposição, o modelo mais recente do item e suas informações gerais. Todo o conteúdo pode ser enviado por e-mail, para compartilhamento e armazenamento dos dados. No momento, o Endress+Hauser Operations está disponível para iPhone, iPad e iPod touch na Apple Store.

### Janelas de inspeção **FLUKE**

[www.fluke.com/fluke/brpt/home/](http://www.fluke.com/fluke/brpt/home/)

Novas ferramentas para a manutenção preventiva de sistemas elétricos, intituladas "janelas de inspeção", compatíveis com as certificações da instituição americana UL (Underwriters

Laboratories) e da CSA (Canadian Standards Association), além de tecnologia ClirVuR. São equipadas com lente de cristal óptico totalmente insolúvel e sistema revolucionário de

## produtos

segurança. Foram desenvolvidas para permitir que o Termografista consiga visualizar e gravar as imagens térmicas durante a inspeção, sem a necessidade de abrir os painéis, reduzindo o risco de exposição. As inspeções são realizadas por meio da janela, com o sistema energizado e sem retirada da tampa do painel, de forma totalmente segura. Possibilitando uma visão clara de motores e mecanismos de distribuição por meio de inspeções infravermelhas, ultravioletas (UV) e com luz visível, atuam em uma grande variedade de aplicações, como instalações industriais, prédios comerciais, hospitais, empresas de energia elétrica e hidráulica, entre outros.



## Amplificador de ponte HBM

[www.hbm.com](http://www.hbm.com)

Amplificador de ponte de strain gage Quantum MX1615 para análises experimentais de tensão. Habilita a conexão de até 16 sensores ou strain gages (SG) em configuração de ponte completa, meia ponte ou quarto de ponte. Somente um módulo é requerido para medir todas as grandezas mecânicas. Também oferece densidade de canal inigualável e permite total interação com o sistema modular de aquisição de dados. Todos os canais suportam TEDS e, adicionalmente, foram desenhados para sinais de voltagem de +- 10 V e conexão Pt100. Além disso, o MX1615 se distingue pela sua patenteada tecnologia baseada em circuitos de 4, 5 e 6 cabos usando métodos de frequência portadora e auto ajuste cíclico em todos os canais. Todas essas funcionalidades tornam o amplificador especialmente robusto e resistente à interferência eletromagnética e térmica resultante de conversores, altas correntes, máquinas elétricas ou efeitos de temperatura.



## Controlador industrial HONEYWELL

[www.honeywellprocess.com](http://www.honeywellprocess.com)

Novo controlador, Enhanced High-Performance Process Manager (EHPM), permite que a base de 25 anos do sistema de controle instalado migre sem problemas para o Experion® Process Knowledge System. De acordo com a companhia, o custo de migração é significativamente reduzido com a preservação de estratégias de controle e fiação. A solução Honeywell EHPM de modernização do fluxo de linhas de instalações reduz significativamente os riscos associados a

atualização do sistema legado, reduzindo o tempo de interatividade na instalação. O roadmap da Honeywell incorpora total flexibilidade no planejamento do ciclo de vida, incluindo suporte de longo prazo aos equipamentos existentes para aumentar o tempo de vida e garantir atualizações que melhorem o desempenho das instalações.



## Inversor para aplicações básicas SIEMENS

[www.siemens.com/industry](http://www.siemens.com/industry)

Nova série de inversores Sinamics V20 inclui quatro tamanhos para a faixa de potência que vai de 0,12 a 15 kW e para operação em redes de monofásicas e trifásicas (230 V / 380/ 440 V), nos modos de controle de malha aberta V/f, V<sup>2</sup>/f e FCC (Flux Current Control). Os inversores Sinamics V20 são, portanto, perfeitos para aplicações de controle de velocidade básicas. Entre as aplicações típicas estão bombas, ventiladores e compressores, correias transportadoras, esteiras rolantes, transportadoras de corrente, moinhos, misturadores, amassadeiras e centrífugas, bem como acionamentos principais mecanicamente acoplados, por exemplo, redutores. O Sinamics V20 tem uma interface serial universal (USS) para simplificar a conexão ao ambiente Simatic S7. Os ajustes específicos são fornecidos na forma de macros de conexão, eliminando, assim, a atribuição manual de parâmetros (que muitas vezes envolve erros). Isso simplifica a integração a sistemas de automação novos e existentes.





# EXAME PARA CERTIFICAÇÃO EM AUTOMAÇÃO EM PORTUGUÊS!

**EXCLUSIVIDADE ISA**

O CAP (*Certified Automation Professional*) é um certificado de capacidades, reconhecido internacionalmente, que comprova a sua competência na área de automação.

**AMPLIE AS OPORTUNIDADES EM SUA CARREIRA  
OBTENDO A CERTIFICAÇÃO INTERNACIONAL  
COMO PROFISSIONAL DE AUTOMAÇÃO!**

INFORMAÇÕES DETALHADAS  
PELO TELEFONE (11) 5053-7400  
OU E-MAIL [CAP@ISADISTRITO4.ORG.BR](mailto:CAP@ISADISTRITO4.ORG.BR).





Historiador de Processos Industriais

## ELIPSE PLANT MANAGER



Nós sabemos como transformar informações em valor para o seu negócio

O Elipse Plant Manager é um historiador de processos industriais voltado à construção de Sistemas de Informação da Planta (PIMS).

Com ele, você obtém um meio rápido, simples e confiável de coletar, organizar, realizar cálculos e consultar dados provenientes de diversas aplicações industriais

em um único repositório central, consolidando diferentes formatos de dados e transformando-os na base de uma poderosa ferramenta de inteligência industrial e análise de informações.

O Elipse Plant Manager faz a integração entre o chão de fábrica e os sistemas corporativos para

a identificação de cenários que têm impacto direto em questões importantes, como custos e produtividade, tornando-se um excelente aliado na tomada de decisões estratégicas.

**elipse**  
software



Siga a Elipse no Twitter:  
[twitter.com/elipsesoftware](https://twitter.com/elipsesoftware)



[WWW.ELIPSE.COM.BR](http://WWW.ELIPSE.COM.BR)