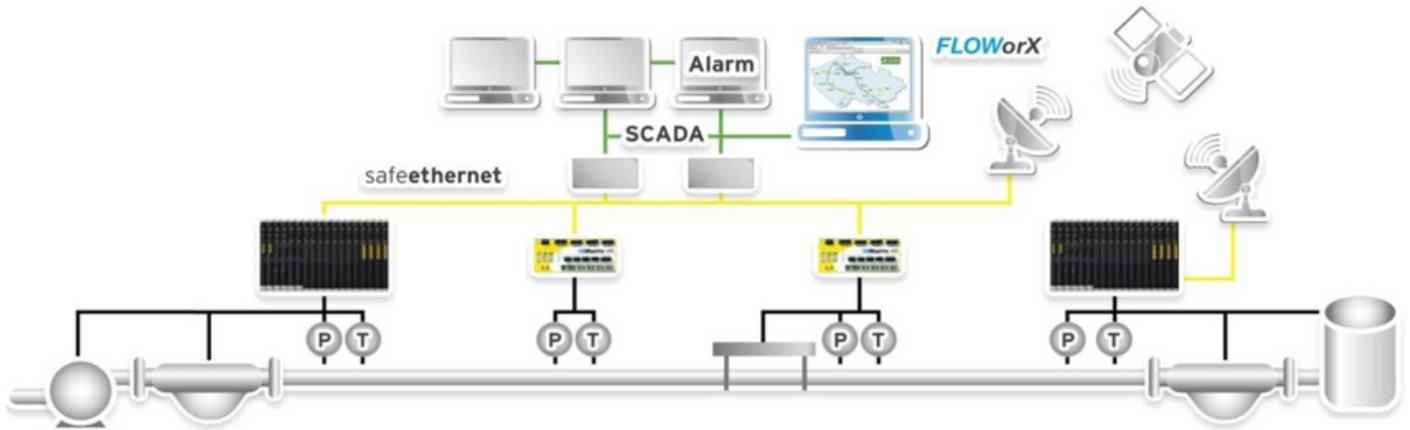


## SISTEMA DE GERENCIAMENTO E DETECÇÃO DE VAZAMENTOS DE DUTOS



### Versátil



Excelente desempenho comprovado em condições de operação, transiente e shutdown.

### Eficiência



Alta precisão na localização de vazamentos e baixo índice de falsos alarmes

### Filtragem de Alarmes



Filtragem aprimorada de alarmes que elimina a distração do operador

### Robustez



Estabilidade de desempenho a longo prazo

### Aplicável em Longas Extensões



Adequado para tubulações de longa extensão

### Custo



Custos mínimos de manutenção e rápido retorno sob investimento (ROI)

### Integração de Sistema



Software dedicado com telemetria com integração para diferentes supervisórios

O sistema FLOWorX é um sistema de alto desempenho e configuração flexível para detecção e localização de vazamentos, controle e operação para gestão de dutos. A partir de dados obtidos da instrumentação existente (pressão, vazão e temperatura), o sistema monitora em tempo real em escala 24x7 todos os parâmetros operacionais e sinaliza através de alarmes quaisquer vazamentos ou alterações operacionais não desejadas.

O sistema funciona com até 4 métodos principais, identificados como: balanço de massa, ondas de pressão negativa, modelo transiente em tempo real e a queda de pressão.

A localização do vazamento é calculada com base na análise de onda de pressão e modelos estatísticos em tempo real, com uma precisão superior a 1% mesmo sob condições transitórias.

O FLOWorX é um sistema versátil e seu desempenho é aprimorado ao longo do tempo através do subconjunto de I.A. por Machine Learning, e também oferece apoio e diagnóstico remoto para resposta rápida em situações de emergência.

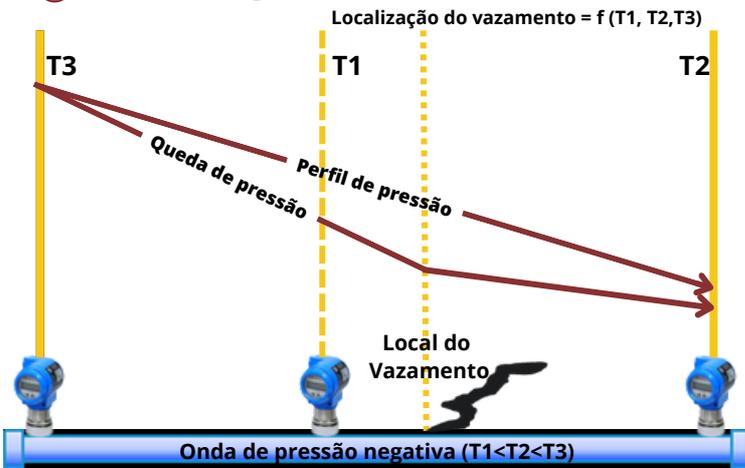
Os dados podem ser integrados ao supervisório SCADA existente.



**PIPELINE 4.0 - Computational Pipeline Monitoring (CPM)  
SISTEMA DE GERENCIAMENTO E DETECÇÃO DE VAZAMENTOS DE DUTOS**

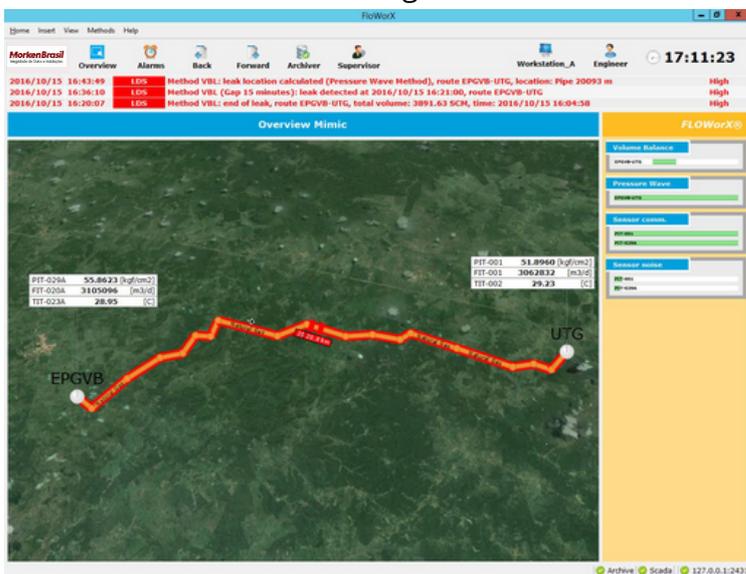
**PRINCIPAIS RECURSOS DA SOLUÇÃO**

- ✓ Detecção de vazamentos
- ✓ Localização de vazamentos
- ✓ Monitoramento de pressão
- ✓ Gerenciamento de inventário
- ✓ Gestão de operação
- ✓ Telemetria
- ✓ PIG tracking



O sistema é aplicável tanto para tubulações de transporte de líquidos como para gás, e sua interface de supervisão possui arquitetura intuitiva e prática, facilitando o manuseio por parte dos operadores.

Todos os alarmes de detecção de vazamento e variações operacionais indesejadas são indicados também através de relatórios e classificados conforme sua natureza e magnitude.



		Magnitude do Vazamento		
		Ruptura	Vazamento	Gotejamento
Regime de operação	Shut down	EPW PMD	PDM EPW	PDM
	Permanente	EPW VBL(A,R)	VBL(A,R) EPW	
	Transitório	VBL(A) EPW	VBL(A)	

EPW = Método de onda de pressão negativa

VBL (A) = Método de Balanço de Volume Compensado Absoluto

VBL (R) = Método de Balanço de Volume Compensado Relativo

PDM = Método de Queda de Pressão

**MÉTODO DE BALANÇO DE VOLUME COMPENSADO**

Método baseado no inventário transportado para comparação e correção do volume de produto, levando em consideração as variações naturais decorrentes de mudanças de pressão e temperatura na tubulação. Duas variantes são aplicadas: equilíbrio de volume absoluto, para o cálculo preciso nos instrumentos, e relativo, que realiza a correção automática do desvio durante o fluxo de estado estacionário.

**MÉTODO DE ONDA DE PRESSÃO NEGATIVA**

Este método se fundamenta na análise da propagação da onda de pressão ao longo da tubulação, oferecendo uma vantagem significativa de detecção rápida. Aprimoramentos na análise de dados de pressão aumentam a sensibilidade do método para detecção de pequenos vazamentos ou de desenvolvimento gradual. Além disso, a correlação com os medidores de vazão permite uma grande redução de falsos alarmes.

O método de onda de pressão negativa baseia-se principalmente na triangulação dos tempos de detecção das quedas de pressão entre os medidores.

**CÁLCULO DO MODELO EM TEMPO REAL**

O modelo em tempo real compara valores teóricos (calculados) e medidos. A discrepância entre esses valores indica um potencial vazamento e sua respectiva posição. O cálculo do modelo em tempo real fornece a localização do vazamento mesmo durante condições transitórias.

