FIEE

29ª FEIRA INTERNACIONAL
DA INDÚSTRIA ELÉTRICA, ELETRÔNICA,
ENERGIA E AUTOMAÇÃO.

abinee TEC 2017

Avanços na Automação e Instrumentação em Indústrias de Celulose e Papel

AUTOMAÇÃO
E MANUFATURA INTELIGENTE

KLABIN S/A
Sinésio Julio Barberini
Gerência de Projetos – Automação, Elétrica e Instrumentação

Julho/2017

- Onde estamos?
  - Indústria 4.0 em Papel e Celulose ?
  - Temos algo realmente novo?
- Porte da Unidade e grandezas típicas;
- Informação em tempo real e rastreabilidade do produto;
- Outros (interface TI-TA, firewall, protocolos, virtualização de servidores...);
- Salas de controle integradas;
- Tópicos para debate.

BAIXO CUSTO DE OPERAÇÃO

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO ANUAL

1,5 MILHÃO

DE TONELADAS DE CELULOSE

1.1 MILHÕES TONELADAS DE FIBRA CURTA

400 MIL TONELADAS DE FIBRA LONGA

PARTE CONVERTIDA EM FLUFF

PRODUÇÃO DE **270 MW** de ENERGIA

AUTOSSUFICIENCIA

120 MW PARA USO NA FÁBRICA

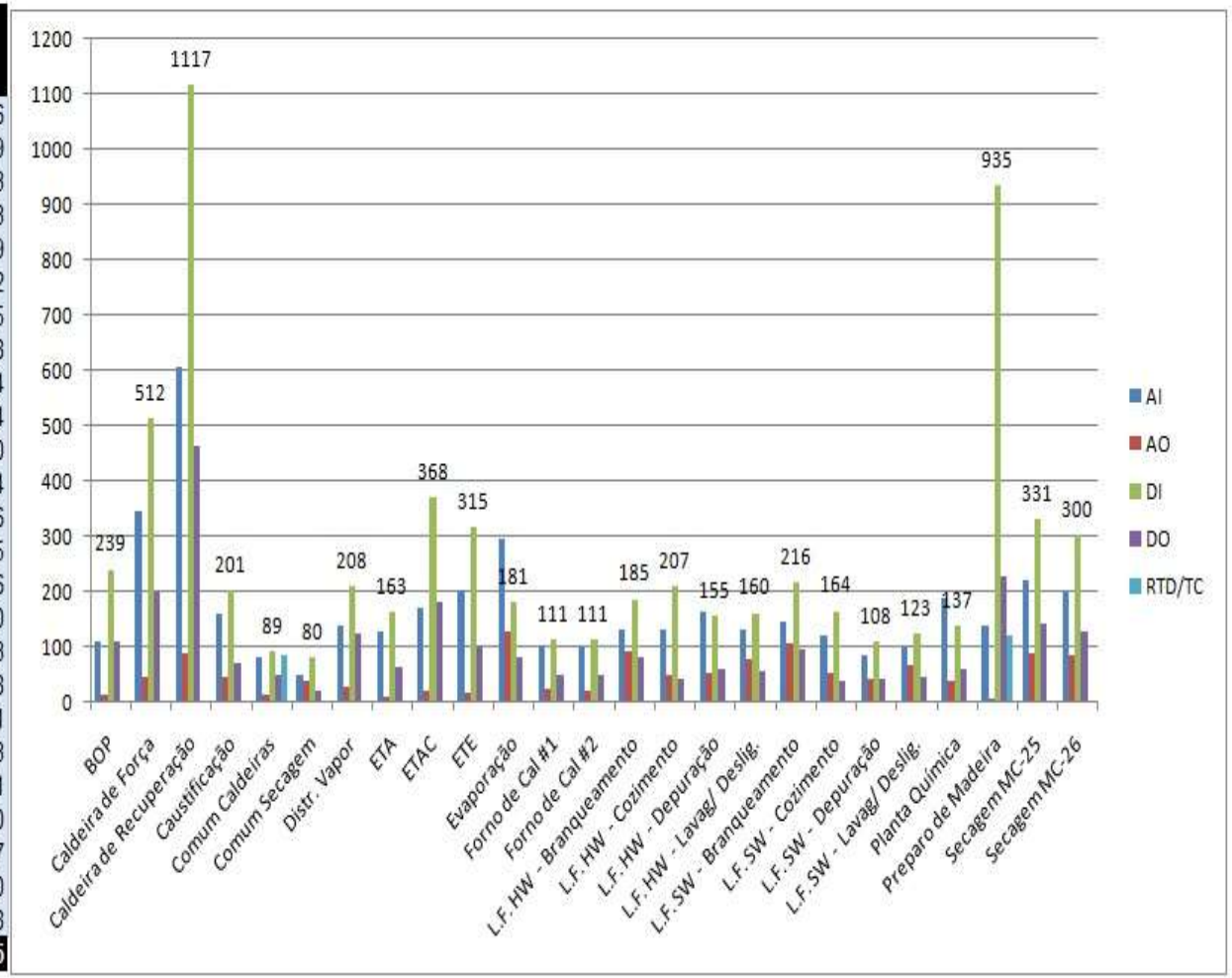
150 MW PARA VENDA AO MERCADO

Porte da Unidade – Dados Típicos

Klabin

CARREGAMENTO DE I/O OCUPADO NO DCS FOXBORO - UNIDADE PUMA - PR

ÁREA	AI	AO	DI	DO	RTD/TC	Total geral
BOP	107	13	239	107		466
Caldeira de Força	346	44	512	197		1099
Caldeira de Recuperação	607	87	1117	462		2273
Caustificação	157	45	201	70		473
Comum Caldeiras	79	12	89	47	82	309
Comum Secagem	48	36	80	18		182
Distr. Vapor	139	25	208	123		495
ETA	125	7	163	63		358
ETAC	168	18	368	180		734
ETE	202	16	315	101		634
Evaporação	293	125	181	81		680
Forno de Cal #1	103	22	111	48		284
Forno de Cal #2	98	19	111	48		276
L.F. HW - Branqueamento	129	92	185	79		485
L.F. HW - Cozimento	129	48	207	42		426
L.F. HW - Depuração	162	53	155	60		430
L.F. HW - Lavag/ Deslig.	129	78	160	56		423
L.F. SW - Branqueamento	143	106	216	93		558
L.F. SW - Cozimento	121	50	164	36		371
L.F. SW - Depuração	83	41	108	41		273
L.F. SW - Lavag/ Deslig.	97	65	123	46		331
Planta Química	186	38	137	59		420
Preparo de Madeira	136	2	935	226	118	1417
Secagem MC-25	220	87	331	142		780
Secagem MC-26	197	85	300	126		708
Total geral	4204	1214	6716	2551	200	14885



Porte da Unidade – Dados Típicos

- 38 controladores redundantes - *DCS;*
- 14.900 pontos de I/O físicos;
- 2.900 dispositivos interligados em Profibus-DP;
- 130 em Modbus-RTU ;
- 65 interligados em Modbus-TCP.

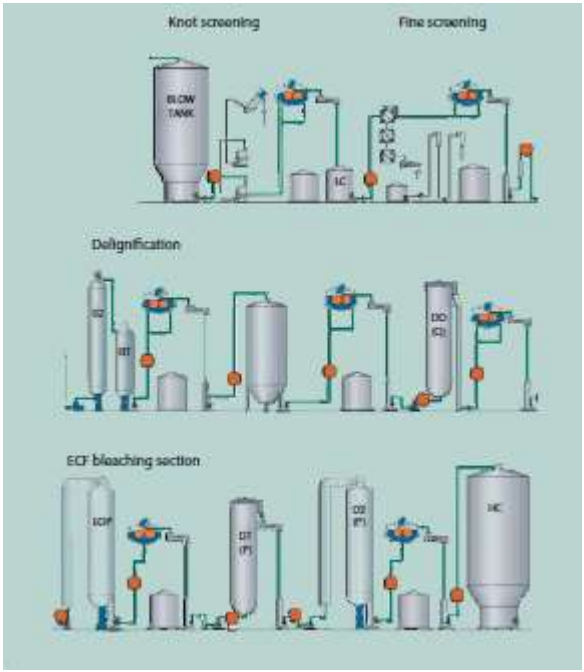
Registra-se ainda sistemas de controle dedicados que possuem instrumentos ligados via I/O, dispositivos interligados via Profinet, IEC 61850 e protocolos proprietários.

Porte - Instrumentação

- Válvulas de controle – 970;
- Instrumentos de medição– 2750 (pressão, temperatura, vazão e nível);
- Protocolo Hart.

Porte - Analisadores

- **Consistência**



Porte - Analisadores

- **Qualidade da fibra (Kappa e Alvura)**

Porte - Analisadores

- **Qualidade da água e vapor**

Para prevenir os equipamentos contra danos gerados por corrosão é necessário a análise de alguns parâmetros como pH, Condutividades Especificas e Catiônicas, Oxigênio Dissolvido, Sílica e Sódio.

Para manter o controle sobre efeitos de erosão e corrosão nas turbinas a vapor, caldeiras de vapor a Klabin implantou um sistema integrado de análise de vapor e água – SAVA

Porte - Analisadores

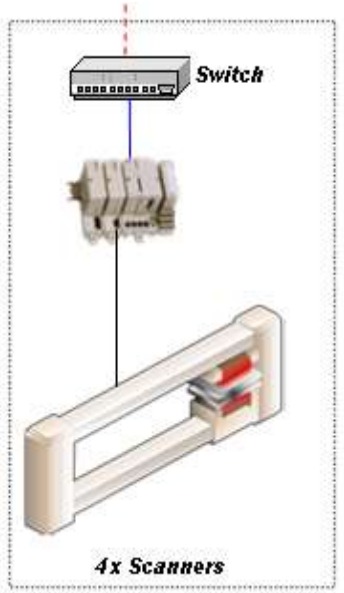
- **Ambientais (gases liberados para a atmosfera - SO2, NOx, CO E O2)**

Porte - Analisadores

- **Qualidade do efluente (PH, Teor de Sólidos, Condutividade, Turbidez e DQO)**

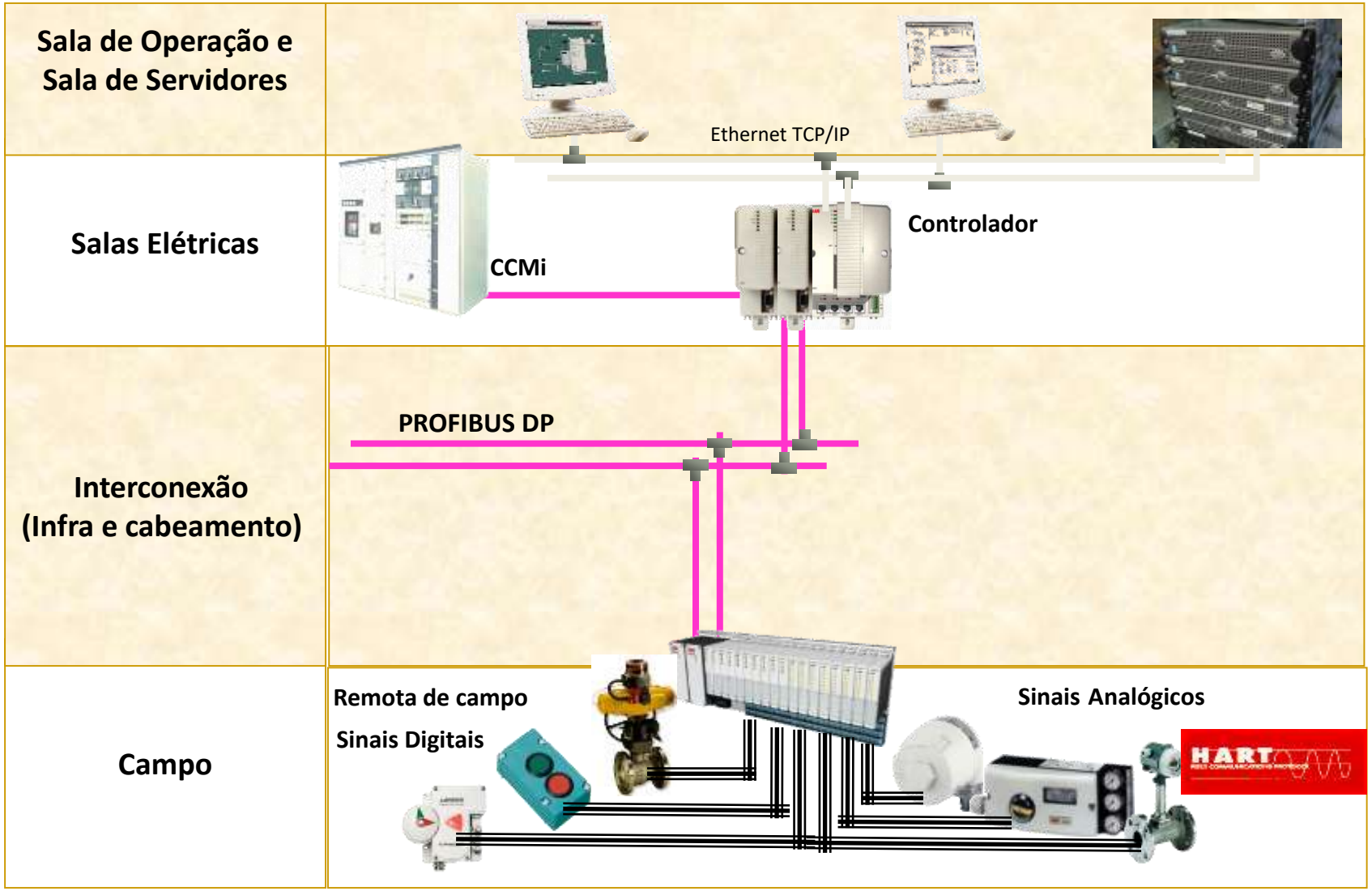
Porte – Outras Grandezas

Measurements	Frame 1 after calander 1 before sizer 1	Frame 2 between sizer 1 & coater 2	Frame 3 between coater stations 2 & 3	Frame 4 Before Reel
Basis Weight	X	X	X	X
Moisture	X	X	X	X
Caliper	X			X
Color				X
Fibre orientation (upper and lower ply)	X			
Coat weight	X	X	X	X
Surface moisture		X	X	
Surface temperature	X	X	X	X
Ash content	X			X



Detecção e classificação de defeitos

Conceito Adotado



Informação em Tempo Real

Indo de encontro as expectativas dos diversos interessados no processo de fabricação da celulose, a informação em tempo real se tornou uma necessidade.

No setor operacional, operadores e manutenção precisam ter as informações disponíveis on-line visando intervenções rápidas e otimização da produção, além de mitigar paradas indesejadas do processo industrial por problemas em equipamentos.

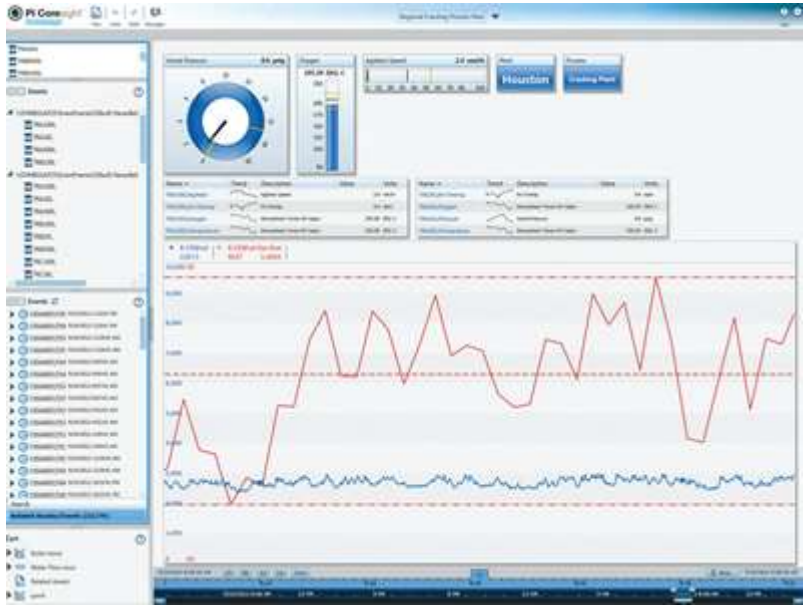
No setor gerencial, as informações on-line ajudam na tomada de decisão em produção e manutenção economizando tempo precioso dos gestores que não precisam estar fisicamente na unidade fabril.

Informação em Tempo Real

Entre as ferramentas disponibilizadas em tempo real podemos destacar:

- **PI Coresight – aplicação baseada em web para acesso ao *PIMS*;**
- ***MRC* – aplicação baseada em web para acesso a relatórios do *Asset Management*;**
- **Relatórios de alarmes e malhas de controle.**

Com seus objetos de exibição e auto-configuração, o PI Coresight torna-se intuitivo para imediatamente começar a trabalhar com os seus dados de diferentes maneiras para tomada de decisões e novos insights sobre operações e negócios trazendo ganhos significativos para a empresa.



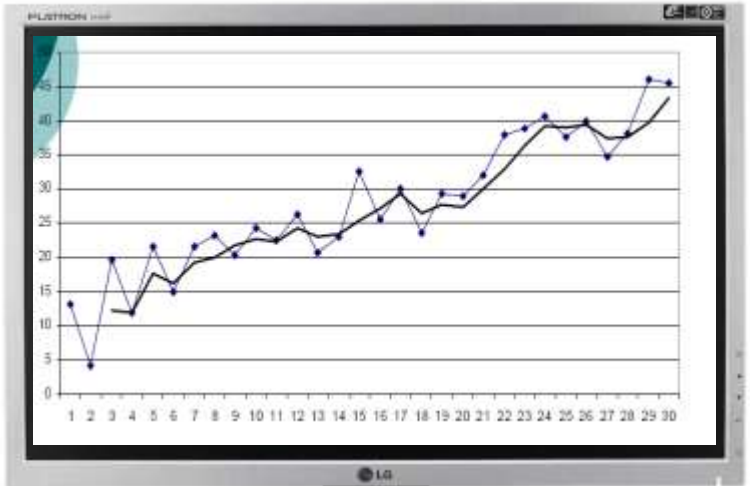
Informação em Tempo Real

Processo

DCS

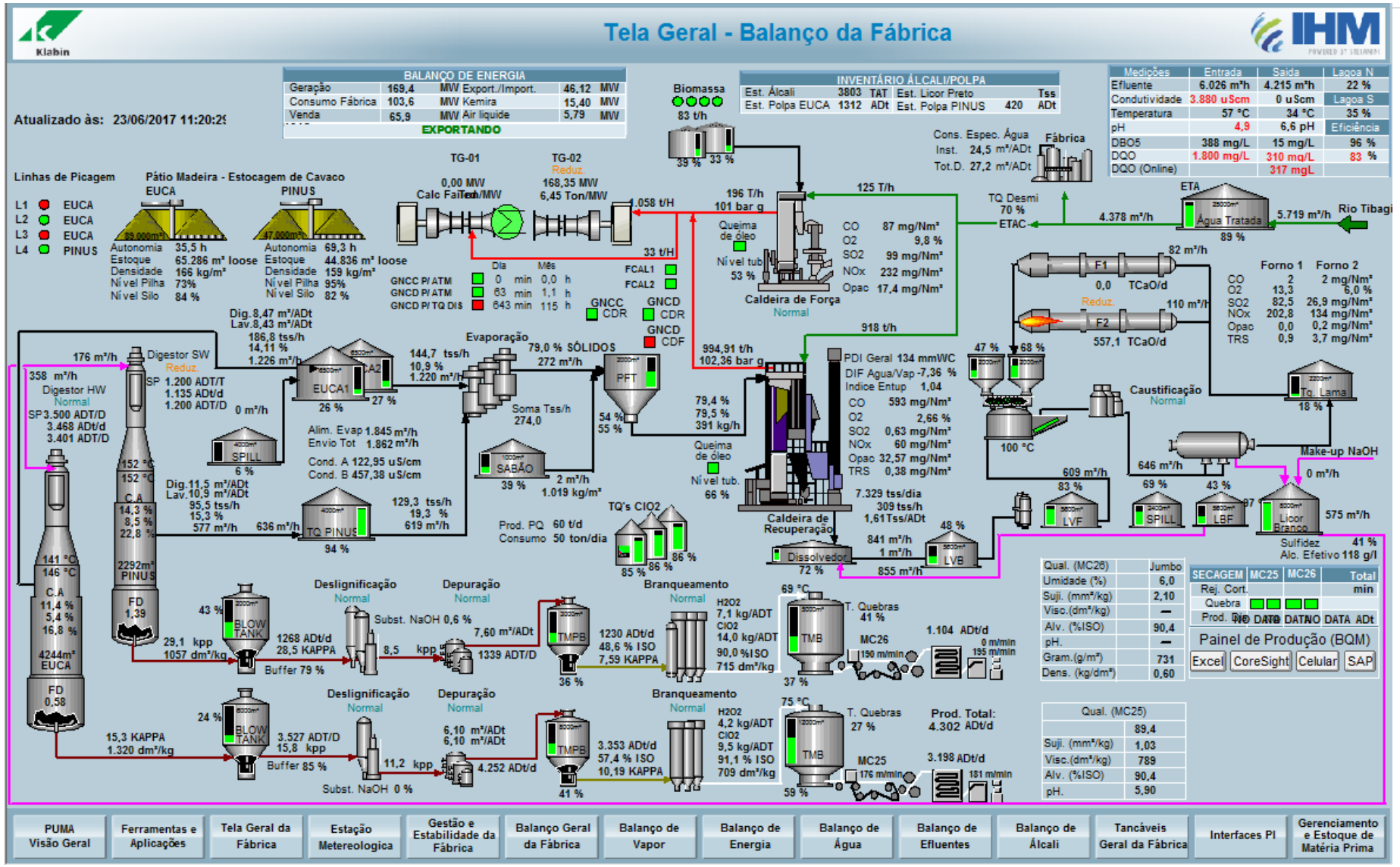
LIMS

PIMS – Informacões Gerenciais



- Visão geral e balanços de produção (energia, ar, vapor água, licor, químicos, etc);
- Tendências para 5 anos;
- Análise de distúrbios operacionais;
- Níveis de estoque e perdas de produção;
- Variabilidade do processo;
- Índices de performance e suporte para decisões.

Informação em Tempo Real

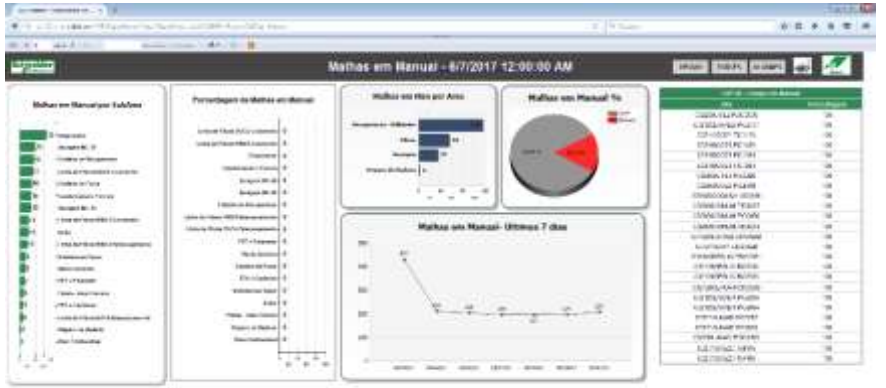


Informação em Tempo Real

ALARMES. De 550.000 alarmes/ dia para 10.000 alarmes/ dia desde a partida.

Diagnóstico de instrumentos seguindo a NAMUR.

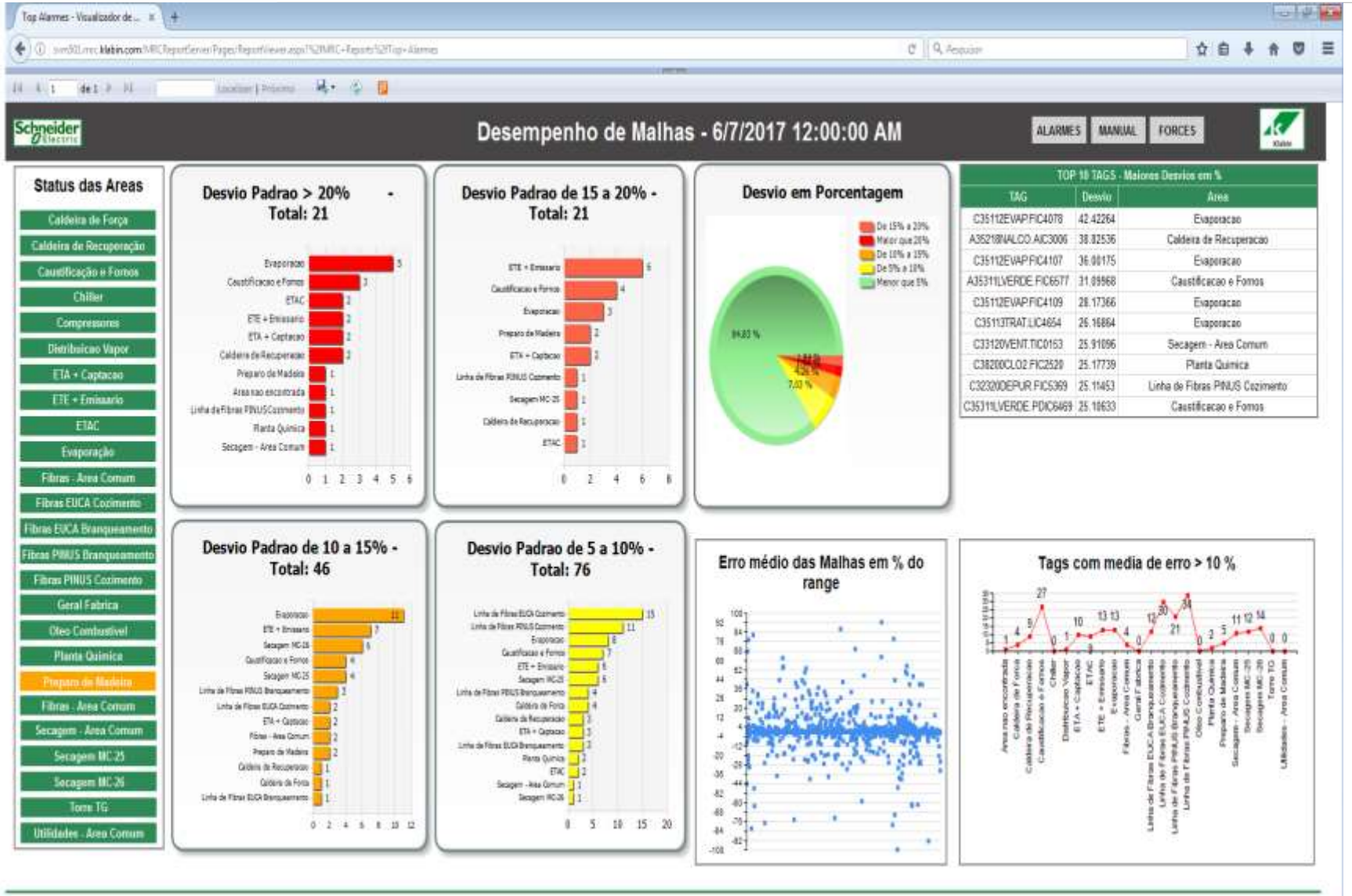
MALHAS EM MANUAL. Malhas fora de controle automático.



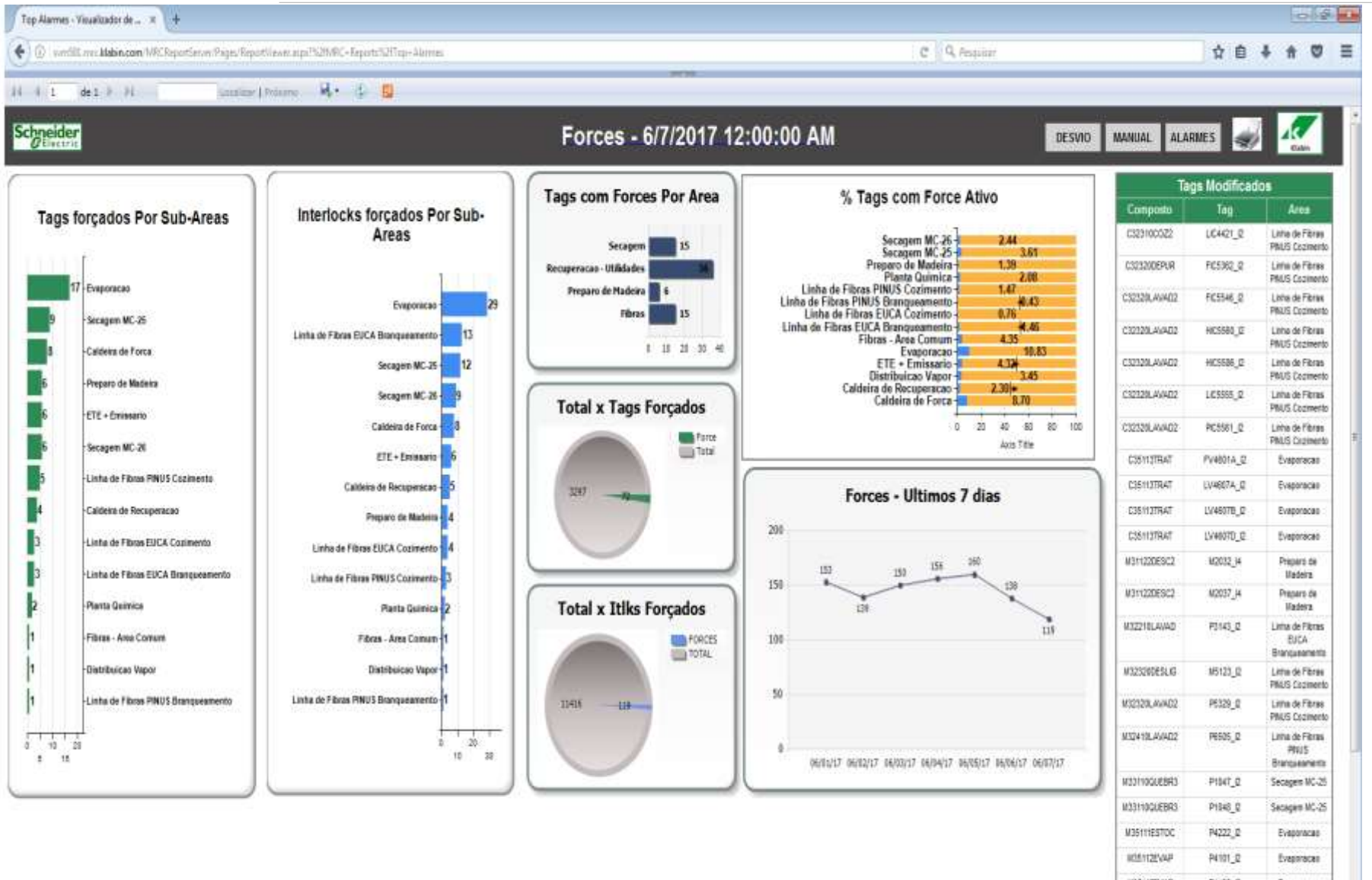
DESEMPENHO. Desvios em malhas de controle fechado.

Informação em Tempo Real

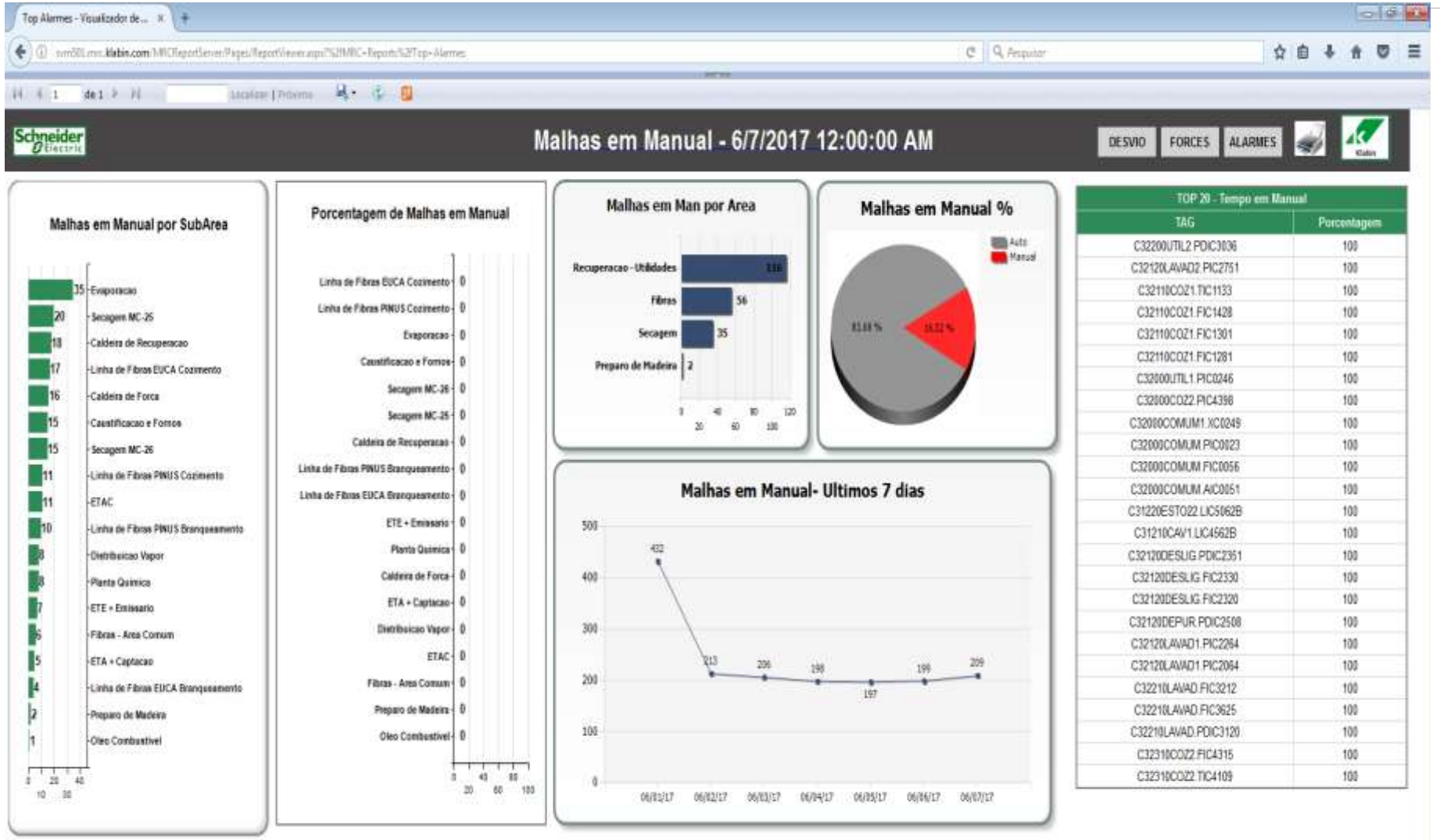
Informação em Tempo Real



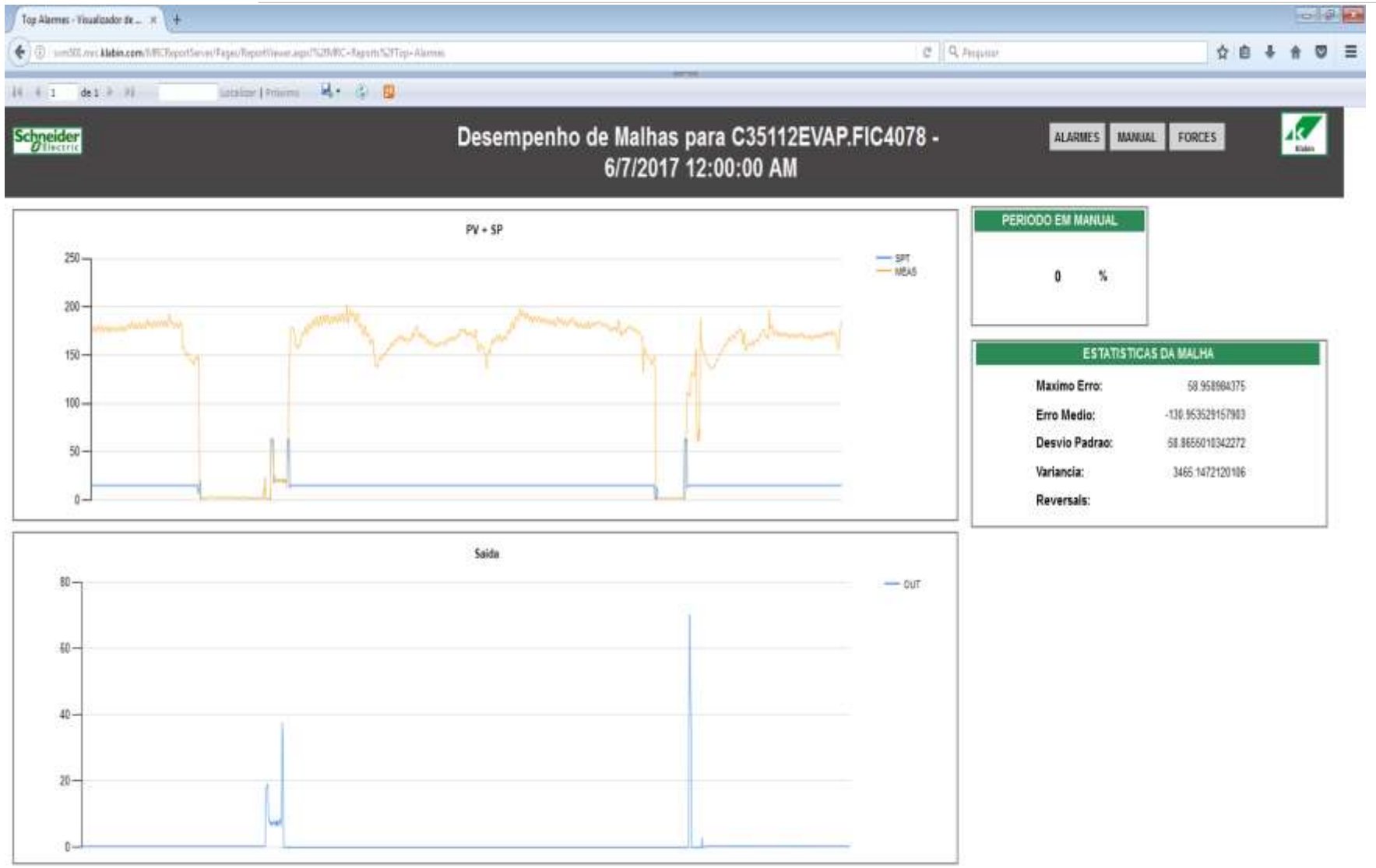
Informação em Tempo Real



Informação em Tempo Real



Informação em Tempo Real



Informação em Tempo Real - Rastreabilidade

+

+

Informações de qualidade

Dados de rebobinagem (comprimento, peso, corte...)

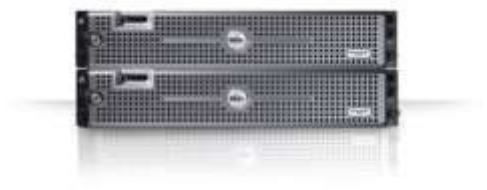
Depósito e embalagem

Cliente

Virtualização de Servidores

A virtualização de servidores no ambiente de TI já existe a bastante tempo, sendo até aplicado o conceito de virtualização de servidores na nuvem. Já no ambiente de TA, a virtualização de servidores ainda sofre certa resistência e aos poucos está sendo empregada – já é uma necessidade real.

Redução de tempo de inatividade do sistema - a virtualização evita perdas de dados e paradas não planejadas;
Automação mais apurada dos processos;
Taxa de utilização do servidor pode subir para 65% a 90%;
Redução de custo operacional (até 40%), inclusive de energia elétrica;
Melhor utilização dos recursos disponíveis;
Gerenciamento centralizado;
Backups facilitados;
Facilidade de recuperação em caso de desastres;
Independência do servidor físico;
Aplicações em plena compatibilidade;
Adaptação a diferentes cargas de trabalho;
Migração de ambientes fácil e transparente;
Uso de máquina virtual (VM) como ambiente de desenvolvimento;
Possibilidade de simulações.



Interface TI-TA - Firewall

Cada vez mais os equipamentos de TA aplicados em redes industriais tentam acompanhar a rápida evolução dos equipamentos de TI e muitas vezes se faz necessária a interface entre eles. Como gerenciar as interfaces de modo que as informações em ambos os meios se comuniquem de forma segura?

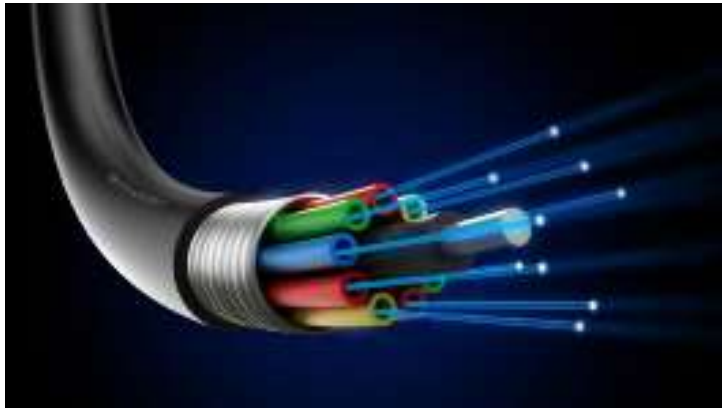
Servidores, switches gerenciáveis e firewalls robustos com uma política rigorosa e bem definida entre os gestores de TI e TA pode ser uma solução.

Quando se fala em redes industriais cada uma possui protocolos com características que podem influenciar no valor do investimento e da manutenção, e na forma de comandar e gerenciar os equipamentos.

Apesar do crescimento de protocolos baseados em tecnologia Industrial Ethernet, os protocolos baseados em tecnologia Fieldbus como Hart e Profibus ainda são os mais empregados devido a facilidade e baixo custo de instalação, ser amplamente difundidos entre os fabricantes e conhecimento da tecnologia pelos profissionais de automação industrial.

Ethernet Industrial?

Independente da escolha que se faça algo comum em todos os protocolos é que se o meio físico escolhido for mal instalado, isso poderá condenar a reputação do protocolo naquela instalação.



O meio de transmissão wireless pode ficar muito suscetível a interferências eletromagnéticas em processo industriais de grande porte.

Assim, utilizar meio óptico em redes de controle de CCMis e meio elétrico em comunicação com instrumentos de campo ainda continua sendo uma boa opção.

Operação Integrada

Video wall utilizando monitores individuais de LCD

100.000 pontos de controle

Operação Integrada – manutenção e engenharia

Salas de Controle cada vez mais modernas atribuindo a operação de diversas ilhas do processo industrial a um mesmo operador diferentemente de décadas atrás onde o operador de DCS limitava-se a operar somente uma ilha processo. Isso se deve ao avanço tecnológico e integração das informações. Com esse conceito há a necessidade de que operadores, coordenadores e manutenção estejam no mesmo ambiente.

Centro de Operação e Laboratório

Treinamento - OTS

Simulador de Vôo

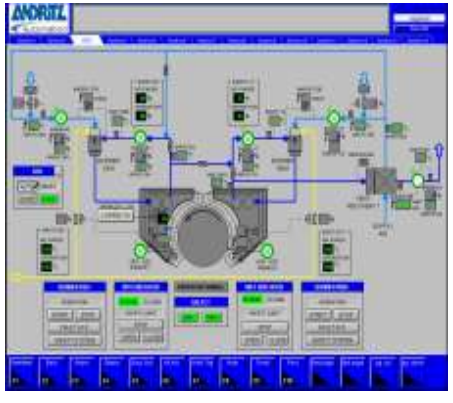
Simulador Dinâmico de Processo

Airbus A380

Processo

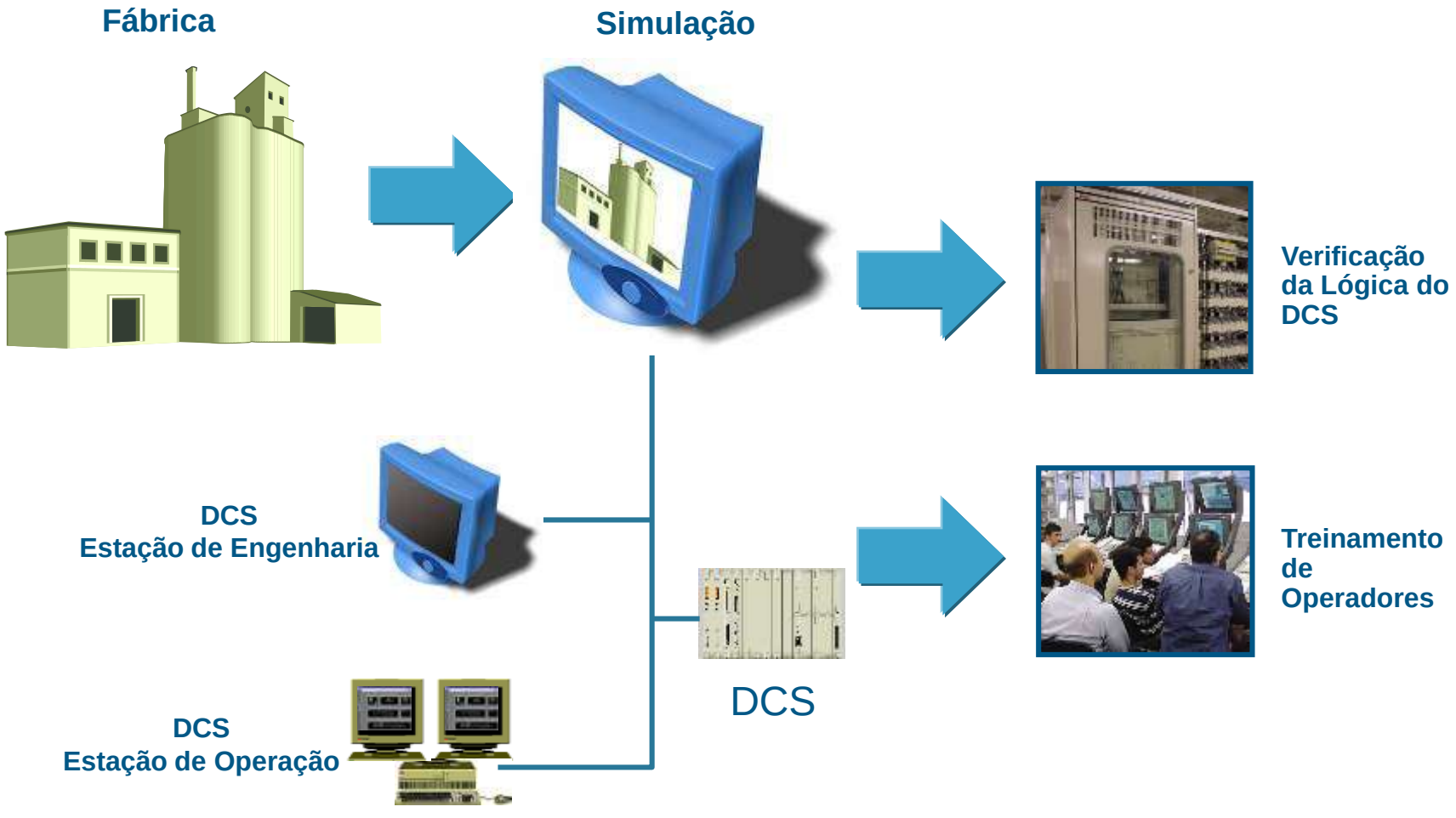
MODELO

Cabina Virtual



Tela Real de Operação de SDCD/PLC

Treinamento - OTS



Tópicos para Debate

- Segurança TI – firewall acesso remoto – políticas acesso externo (back ups automáticos);
- CLPs segurança - Safety Integrity Level - SIL;
- Segregação de processos segurança;
- Wifi é uma realidade? Segurança/Custos de implantação e manutenção;
- Celulose e Papel resistente aos fielbus – usado em processos dedicados (segurança, qualidade da instalação e engenheiros de software preparados). Aguardando ethernet industrial?;
- Gerenciar alarmes (volume de alarmes operador);
- Otimizações de processo;
- Informação em tempo real – decisão em tempo real – visando retorno financeiro (não só otimização processo);
- Manutenção – conceitos de machine learning (gerenciamento de ativos) – integração de sistemas;
- Como integrar e modernizar processo antigos (desafio MA1100 – obsolescência cada vez mais veloz)?Atender às NRs 10 e 12;
- Virtualização;
- TI-TA ;
- Core Sight – notas manutenção, RFID, integração com o SAP;
- Realidade de informação gerencial é o PIMS;
- Sintonia de malhas;
- Rastreabilidade do processo;
- Simulação.

Imagens

Imagens

Obrigado

Sinésio Julio Barberini
Gerência de Projetos – Automação, Elétrica e Instrumentação