



Setting the Standard for Automation™

Inteligência Operacional no Atual Contexto Tecnológico da SABESP Carlos Paiola

Standards
Certification
Education & Training
Publishing
Conferences & Exhibits

II Simpósio ISA São Paulo de Automação em Sistemas de Água e de Esgoto, 23 de novembro de 2015, Sabesp Ponte Pequena

Nosso modelo

- GE Software:

- fabricante do software



- Aquarius Software:

- distribuidor em território brasileiro



- Solution Provider:

- empresa de engenharia e integração de sistemas

- Sobre a GE
 - Fundada em 1892 por Thomas Edison
 - Divisões de Saneamento, Aviação, Ciências da vida, Mineração, Óleo e Gás, Energia, etc.
 - *“GE (NYSE: GE) is the world’s Digital Industrial Company, transforming industry with software-defined machines and solutions that are connected, responsive and predictive”*
 - GE software: IHM/SCADA, Gerenciamento de dados & Analítica, Gestão de Ativos, etc.



- empresa nacional **especializada em software**

- **30** anos de mercado



- equipe técnica altamente capacitada
 - especialização em engenharia industrial, sistemas em tempo real, tecnologia da informação, modelagem matemática, consultoria para integração com ERPs e para otimização de processos



Atuação



- **10** das **20** empresas que mais lucraram no Brasil no 1º trimestre de 2013 são clientes da Aquarius (83% do mercado industrial)*
- mais de **15.000** licenças de software instaladas
- mais de **1.000** plantas industriais atendidas
 - diversos segmentos verticais (óleo & gás, açúcar e álcool, siderurgia e mineração, alimentos e bebidas, saneamento, energia etc.)

*Fonte: Exame.com – “As empresas que mais lucraram no Brasil no 1º trimestre” – 22 de maio de 2013

Nosso cenário



Muita **água é perdida** no processo de distribuição. Estamos perdendo nossa água devido a processos ineficientes no sistema de distribuição: a partir de **erros operacionais, manuseio incorreto de dados ou imprecisões de medição**.



2030 Water Resources Group é uma colaboração única de sociedade público-privada-civil, que visa facilitar os processos necessários para o diálogo aberto e franco que resultará em ações para a reforma dos recursos hídricos em países com escassez de água nas economias em desenvolvimento. O objetivo final dessas reformas e ações é fechar a lacuna entre a demanda e o abastecimento de água até o ano de 2030.



Nosso cenário



185k trabalhadores para aposentar.

Com milhares de trabalhadores de serviços do setor de saneamento perto da idade de aposentadoria, e o **uso global de água aumentando em seis vezes na última década**, temos de ser inteligentes e eficientes na forma como gerimos os nossos recursos hídricos.



Nosso cenário



Mais de **700 milhões de pessoas** vivendo em áreas com escassez de água.

Em **2030**, o **Grupo de Recursos Hídricos** espera um **crescimento de 50%** da demanda global de água, que irá produzir uma escassez de **40%** dado o abastecimento de água previsto para o mesmo período de tempo.



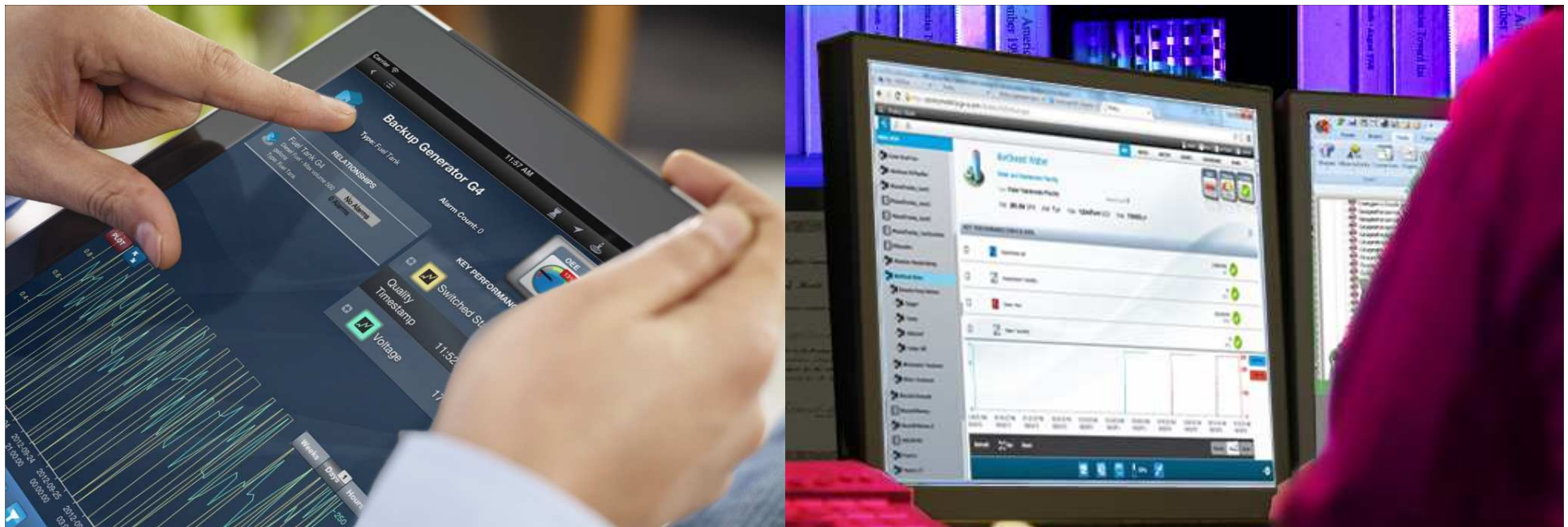
Nossas poderosas ferramentas de coleta, armazenamento e análise ajudam a **encontrar oportunidades para otimizar** as operações de água e esgoto de maneira efetiva e inovadora.





A SABESP evoluiu muito na coleta de dados e telemetria...





... agora é hora de fazer uso da informação existente por trás dos dados para obter inteligência operacional!



Inteligência Operacional



Nossas poderosas ferramentas de coleta, armazenamento e análise ajudam a **encontrar oportunidades para otimizar** as operações de água e esgoto de maneira efetiva e inovadora, atingindo a **Inteligência Operacional**:

- Redução de Perdas (água e energia);*
- Gestão Integrada dos Ativos;*
- Robustez e Eficiência Operacional.*

Conecte/Monitore/Analise/Preveja/Otimize

Inteligência Operacional



Experiência:

Integrada | Orientada a contexto | Baseada em funções | Conectada



TECNOLOGIA

Ambiente de configuração integrado

Componentes robustos

Configuração, não programação

Validação baseada em simulação



INTEGRADOR

Ferramenta única para integração de todo o sistema

Automação de procedimentos

Configuração & toolkit para correção de problemas

Ampla base de drivers



OPERADOR

Não confinado à sala de controle

Baseado em excessões

Simplificação e auxílio de decisão em situações complexas

Capacidade de análise operacional



MANUTENÇÃO

Modelos, não esquemas

Diagnóstico inteligente, e capacidade analítica

Gestão do conhecimento

Mobilidade



GERENTE

Transparência

Ferramentas para planejamento e decisão integradas

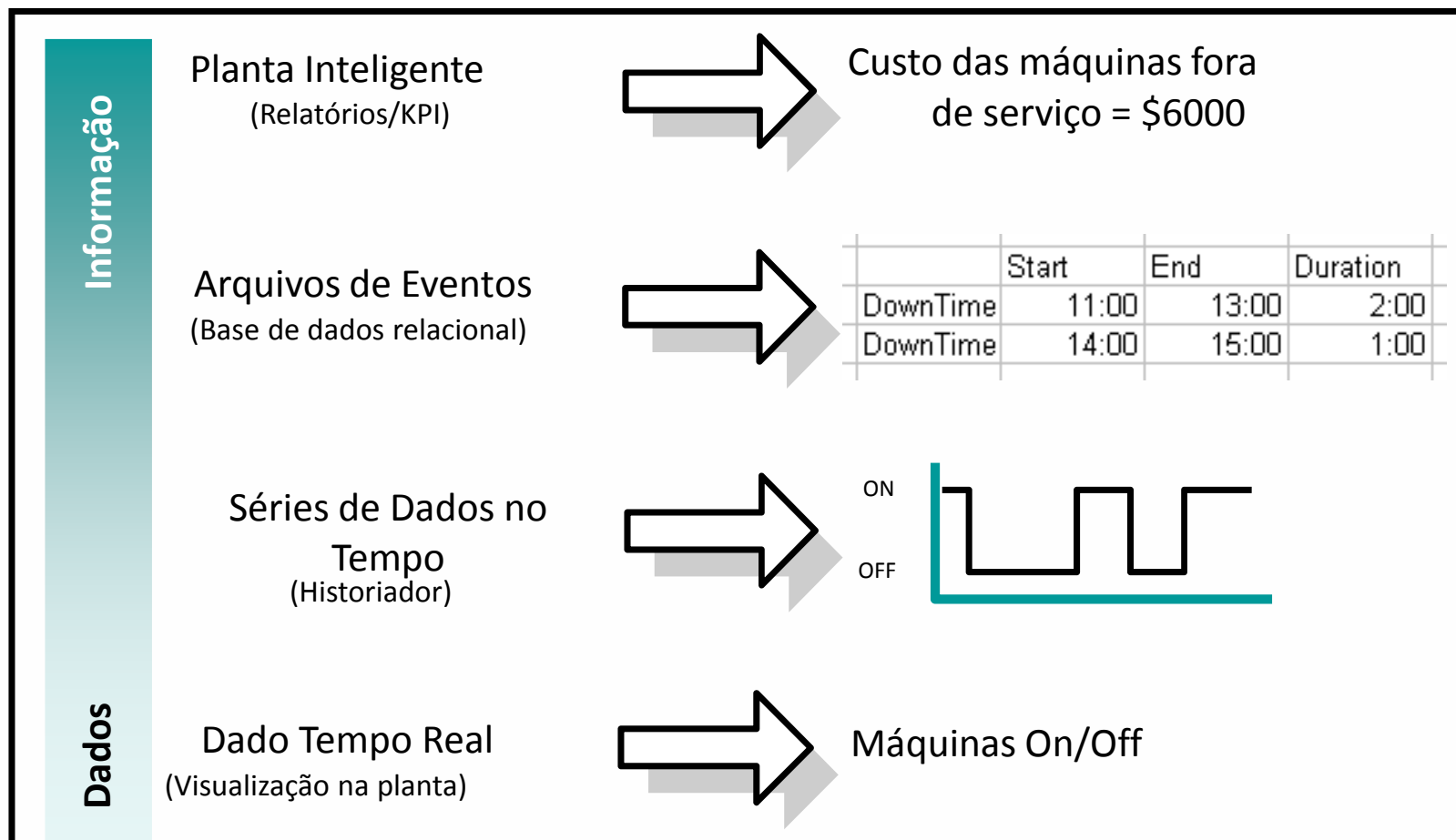
Visão integrada do negócio

Análise de ativos, frota, unidades

A planta inteligente



Transformando Dados em Informação



A planta inteligente



Gestão Integrada de Ativos

Reportar Manutenção

Gestão dos procedimentos
Registro eletrônico das
ações

Contexto - MOM

RV
ETA Campos
Área 1
Área 2

Evento	Timestamp	Usuário	Motivo	Ação
Parada	12/05/2013 14:32	Carlos	Falta de Insumo	Pedido para Estoque

Histórico - PIMS

ITU-ENV-L21-Temp (t)

ITU-ENV-L21-Producao (t)

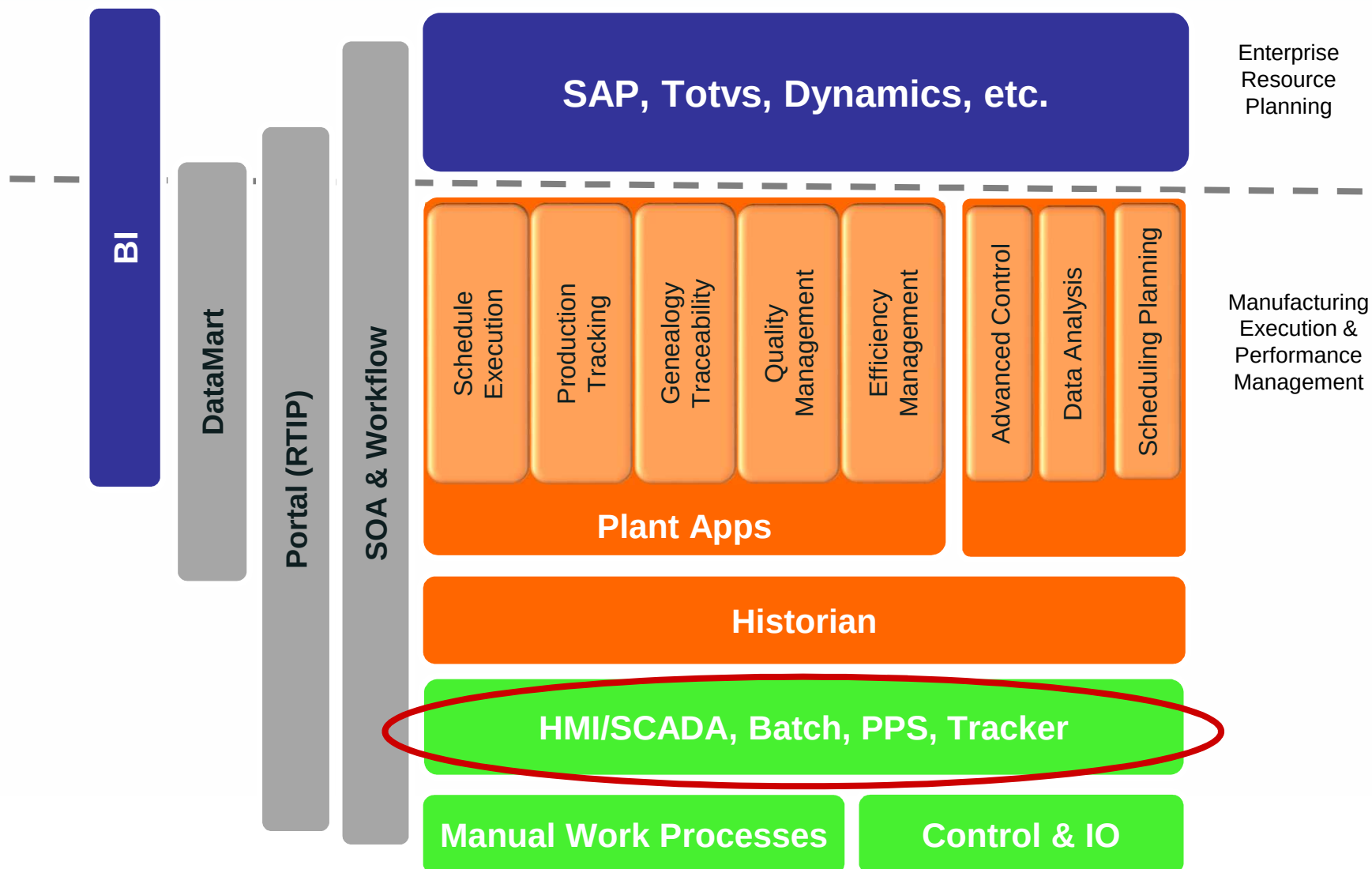
Automação - SCADA

TIC0187

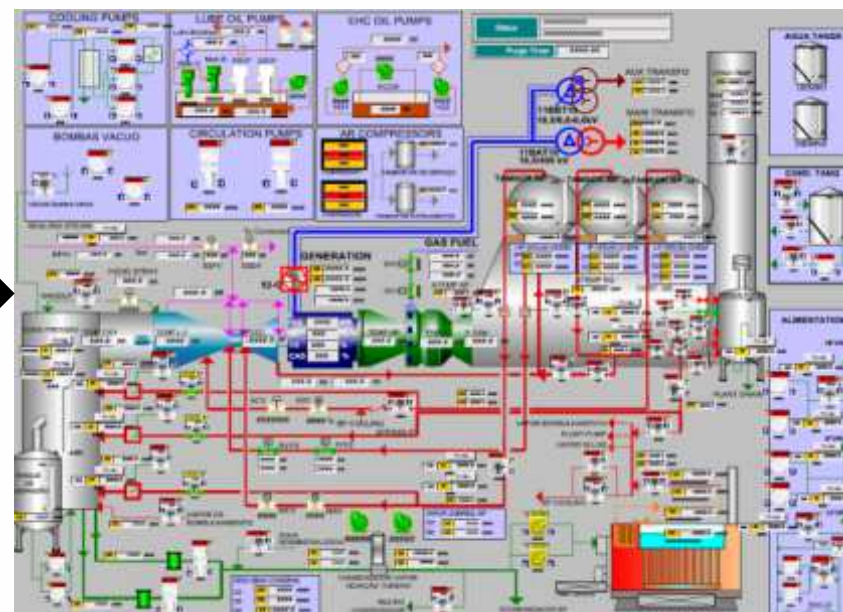
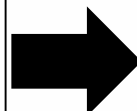
FI909-A

98AI87

TOT003-D



Hoje



Simplificação e segurança



2015



Normas: ISA-SP101



Áreas de estudo cobertas:

- Hierarquia de menus;
- Navegação entre telas;
- Convenções para gráficos e cores;
- Elementos dinâmicos (animações);
- Convenções de alarmes;
- Métodos de segurança e atributos de assinatura eletrônica;
- Script e bancos de dados históricos;
- Convenções sobre popups;
- Telas de ajuda e documentação;
- Interfaces de configuração com bancos de dados, servidores e redes;
- etc.



Mudança de paradigma



Evolução da tecnologia



1985



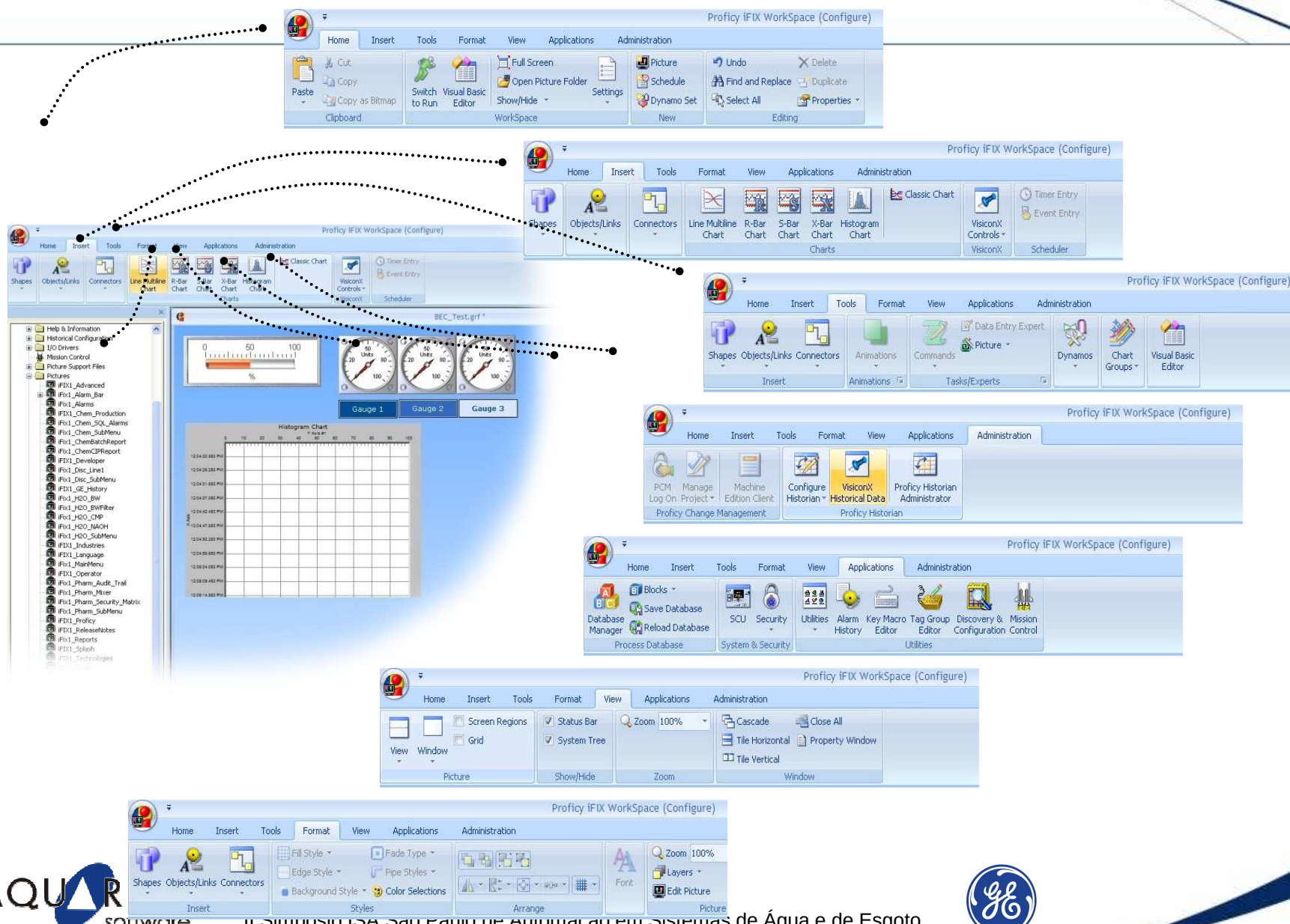
2015



Suporte e segurança



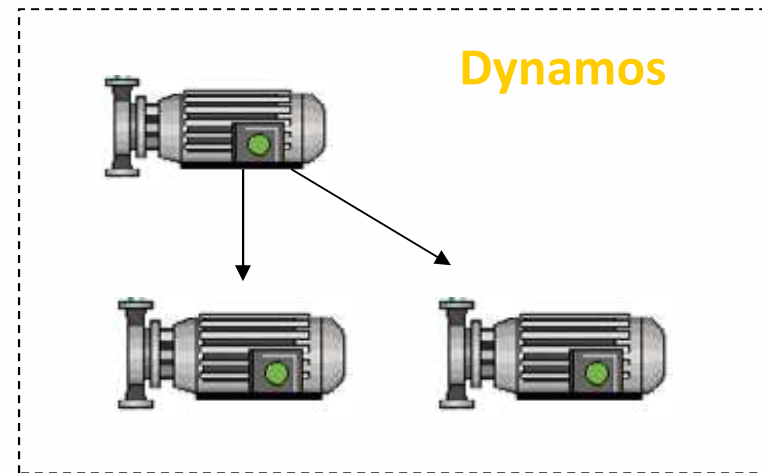
Nova interface de trabalho



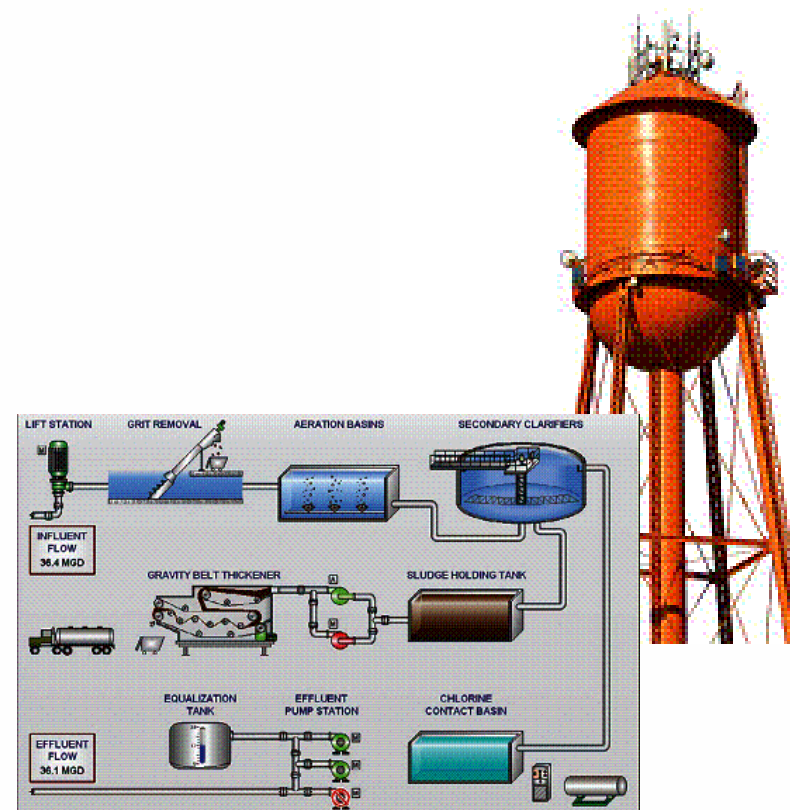
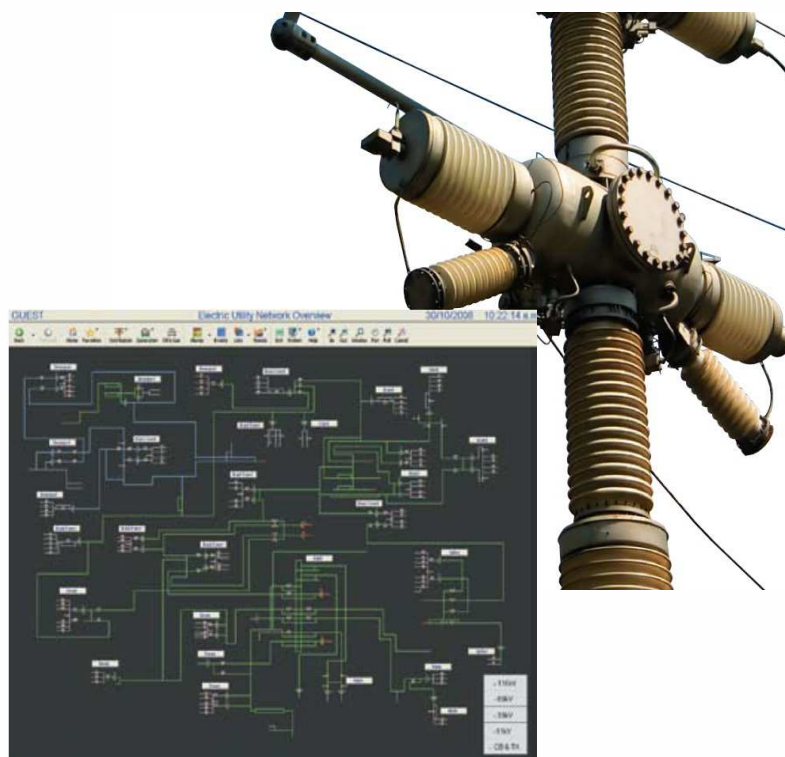
Novos Recursos



- Propagação de mudanças para Bibliotecas Dynamos
- Customização do Instalador (scripts, painel de instalação, etc)
- Múltiplos monitores
- Etc.



Add-ons para segmentos específicos



Conectividade com Chão de Fábrica

✓ABB

✓Arcnet

✓Allen-Bradley

✓Data Highway Plus

✓Ethernet

✓DF1

✓Eschelon

✓LonWorks

✓GE IP

✓Ethernet

✓Genius

✓Series 90 SNP

✓Series 90 SNPX

✓CCM2

✓Intermec

✓Johnson N2

✓Klockner-Moeller

✓SucomA

✓Mitsubishi

✓TCP/IP Serial

✓Modicon

✓Modbus RTU

✓Modbus Plus

✓Modbus TCP/IP

✓Moore

✓APACS

✓Omron TCP/IP

✓PLC Direct

✓Directnet

✓OMRON

✓Sysmac-Way

✓Host Link

✓SAIA

✓SBUS

✓Schneider

✓Jbus

✓Siemens/TI

✓Serial RS-232

✓Ethernet H1

✓Siemens

✓3964

✓3964R

✓Sinec H1

✓Sinec L2/S5

✓Profibus FMS

✓Profibus DP

✓SmarteYE

✓RS-232

✓Telemecanique

✓Uni-Telway

✓EthWay

✓FIPWAY

✓Total Control

✓RS-232

✓OPC Client/Server

✓DDE

✓Outros...

Honeywell

ABB



SIEMENS



OMRON



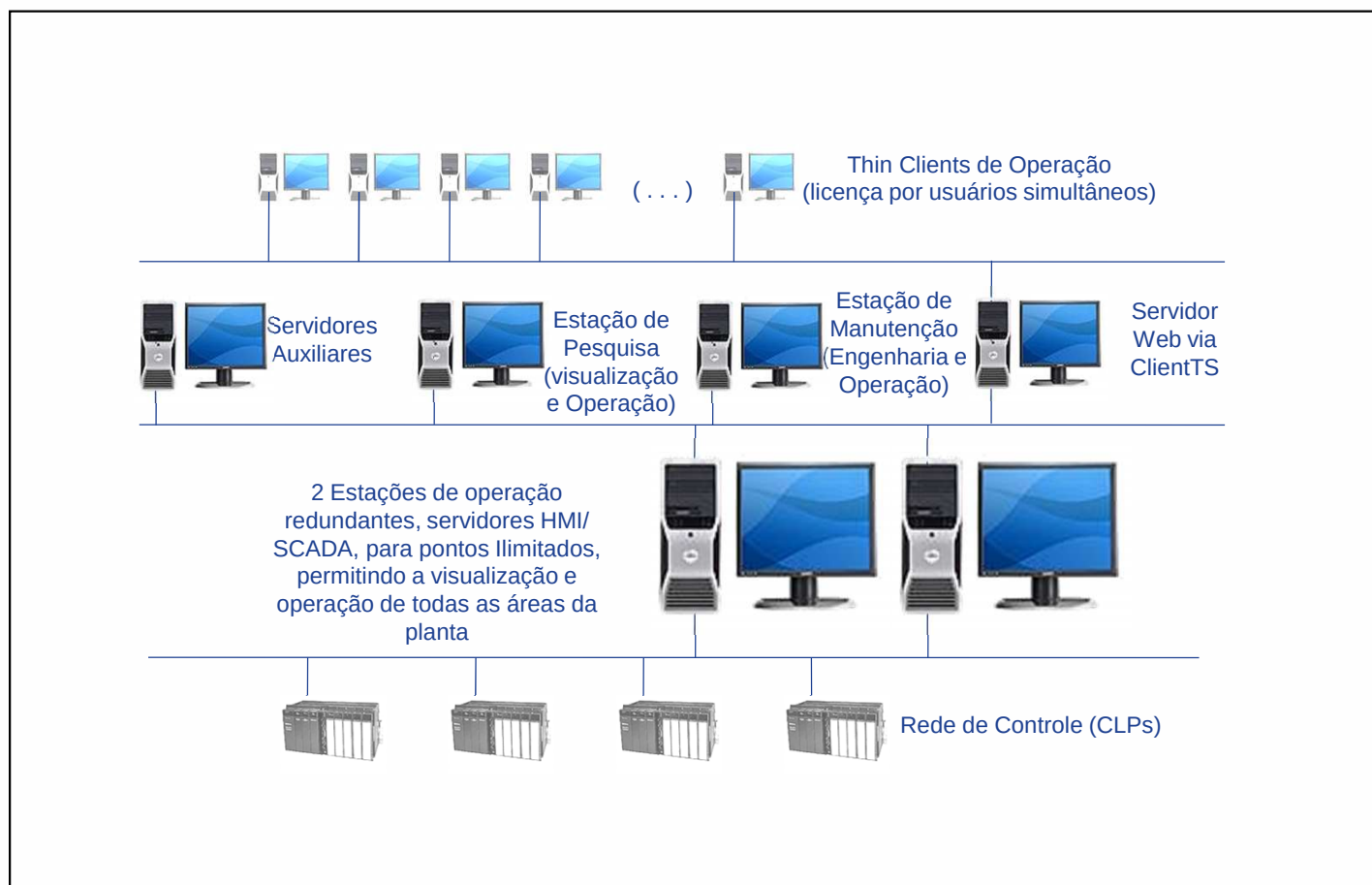
Driver IEC 61850 e DNP 3



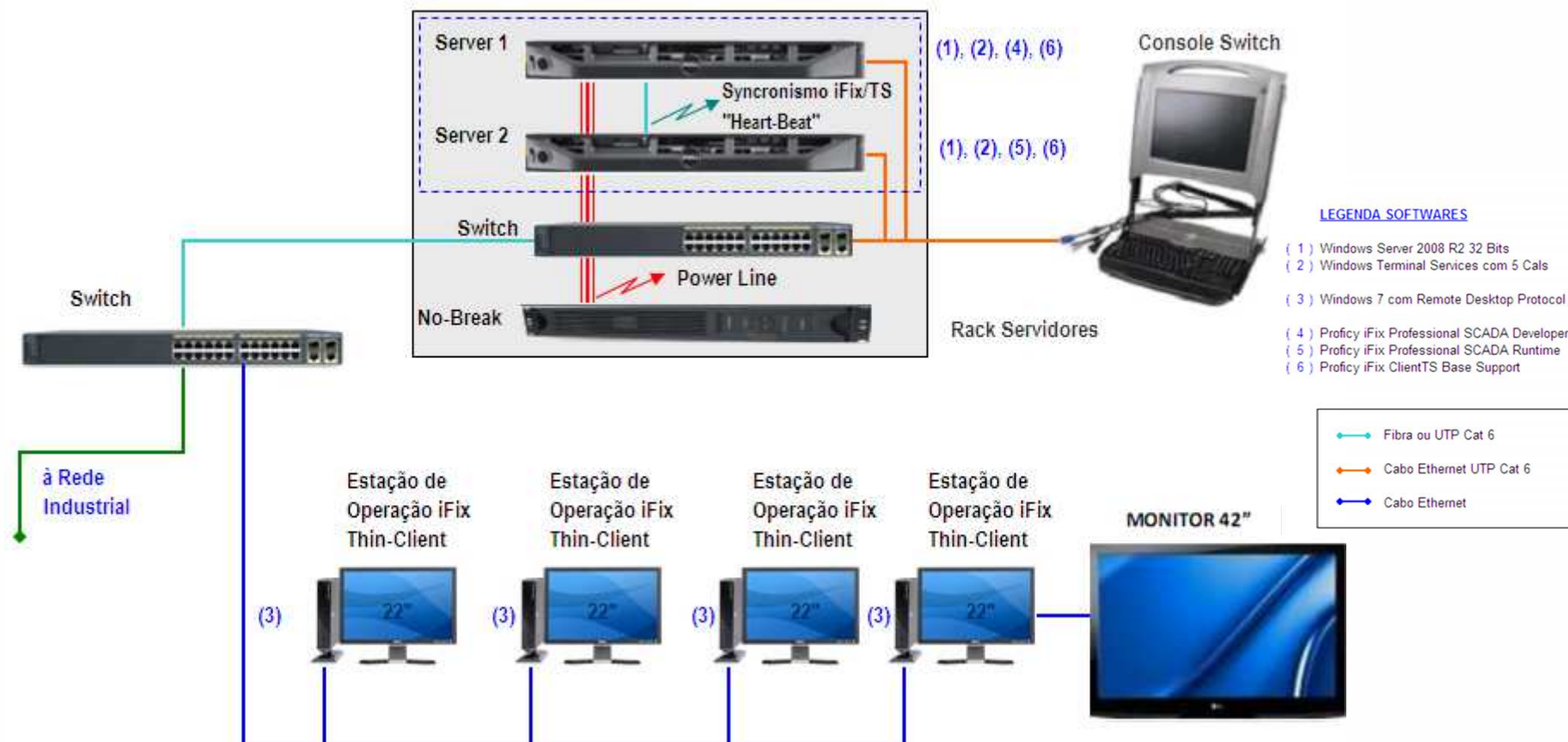
- Simples de usar – Não requer conhecimento profundo do IEC 61850
- Rapidez de configuração – IEDs configurados em minutos
- Escalável – Conecta a um único IED ou roda em um único PC conectado a IEDs espalhados em uma área geograficamente grande
- Interoperabilidade – Suporte a múltiplos fornecedores
- Pode fornecer dados via OPC (driver é um OPC Server)



Sistema SCADA - Arquitetura Otimizada



Arquitetura Terminal Server



Gestão Centralizada



Gerenciamento de Alarmes



- O que é um alarme?
 - Aviso ao operador de que uma ação com tempo restrito para ser executada é necessária.

ALARME = AÇÃO

Gerenciamento de Alarmes



Deus é brasileiro.

Se beber não dirija, se dirigir não beba.

Chico Buarque compôs Roda Viva.

Todo Alarme corresponde a uma ação.

A Ponte Preta é o time mais antigo do Brasil.

Existem mil maneiras de preparar Neston.

Bombril tem mil e uma utilidades.

Ouro Preto já foi a capital do país.

O céu é azul.

Gerenciamento de Alarmes



Deus é brasileiro.

Se beber não dirija, se dirigir não beba.

Chico Buarque compôs Roda Viva.

Todo Alarme corresponde a uma ação.

A Ponte Preta é o time mais antigo do Brasil.

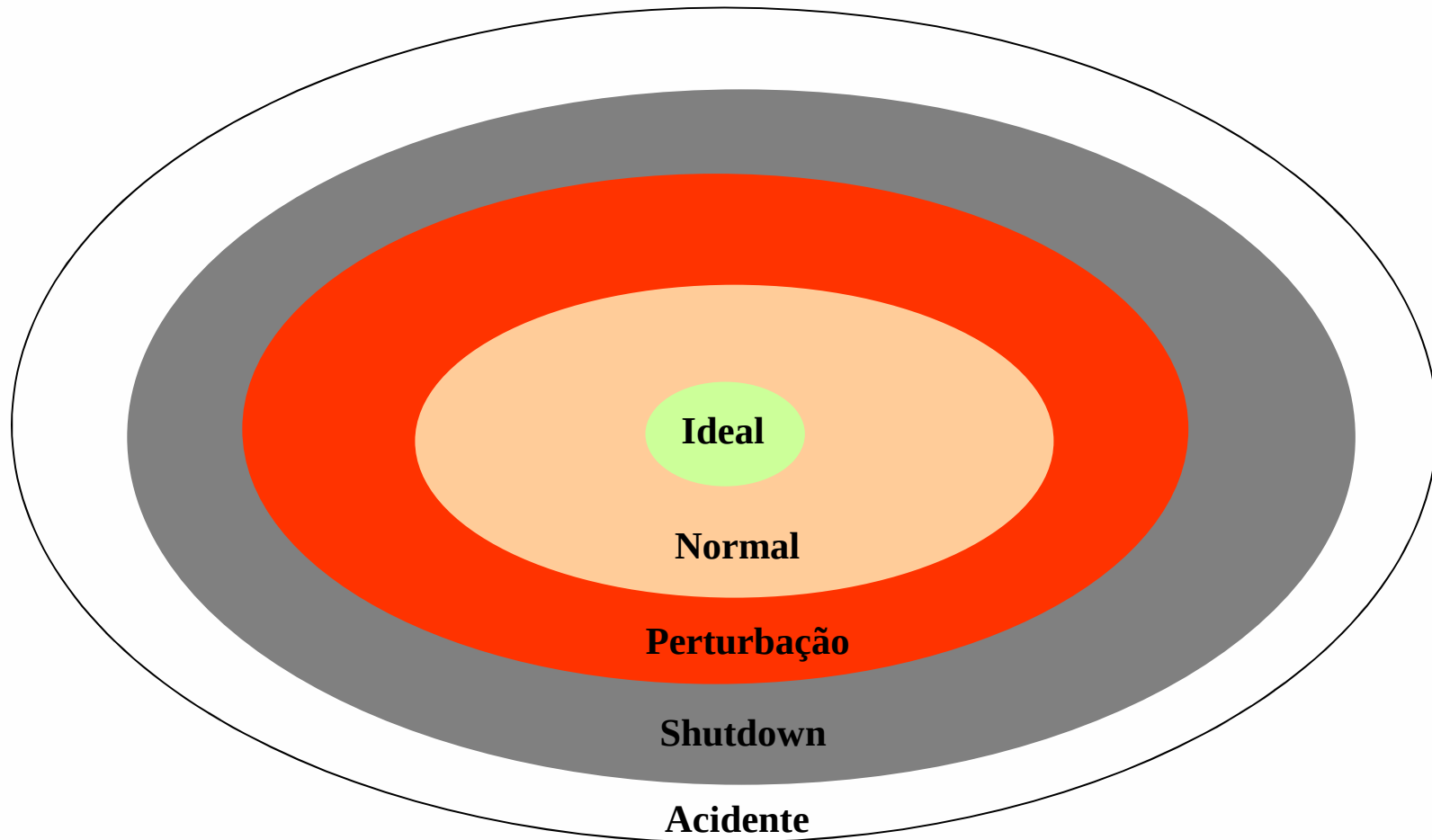
Existem mil maneiras de preparar Neston.

Bombril tem mil e uma utilidades.

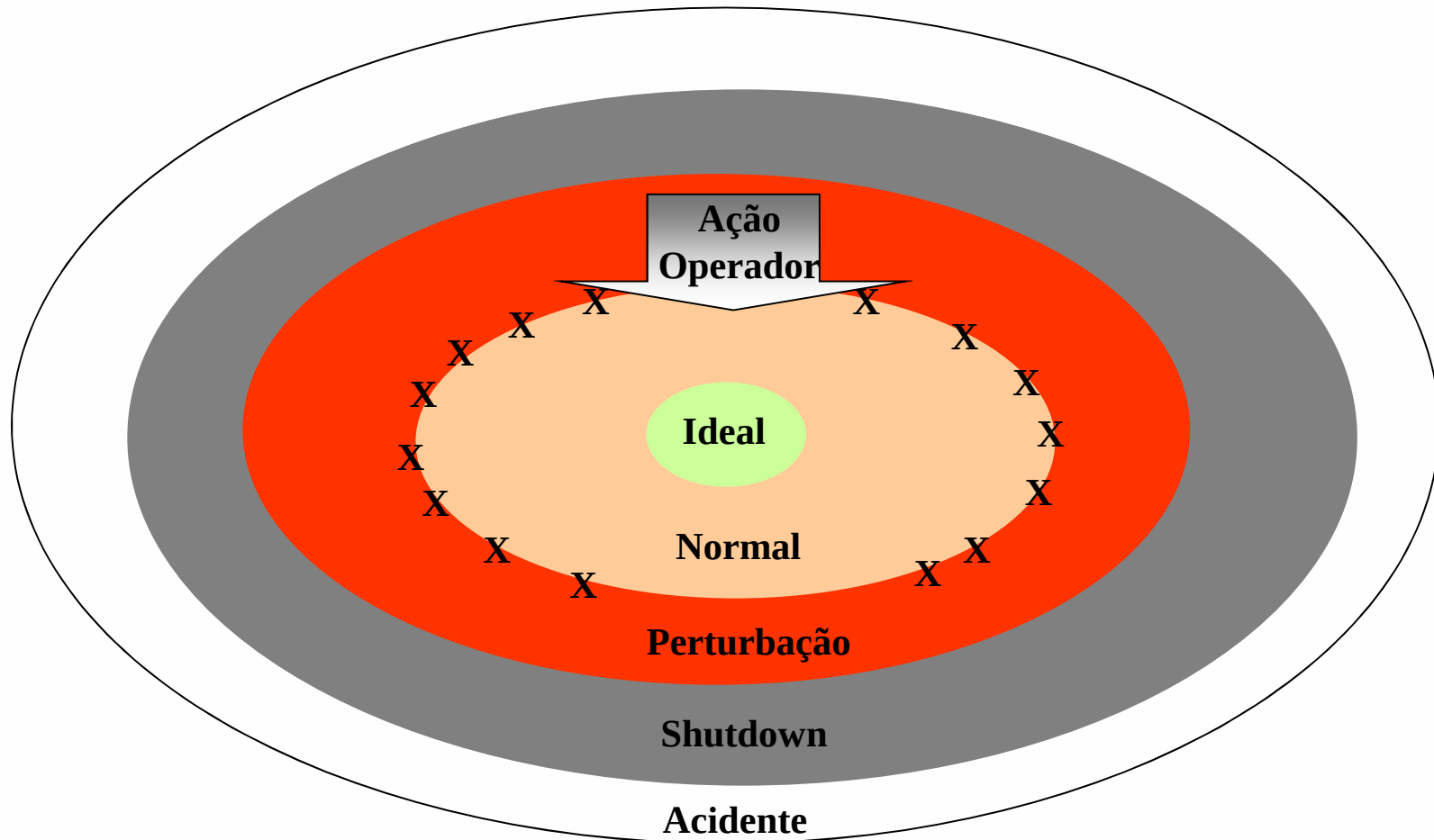
Ouro Preto já foi a capital do país.

O céu é azul.

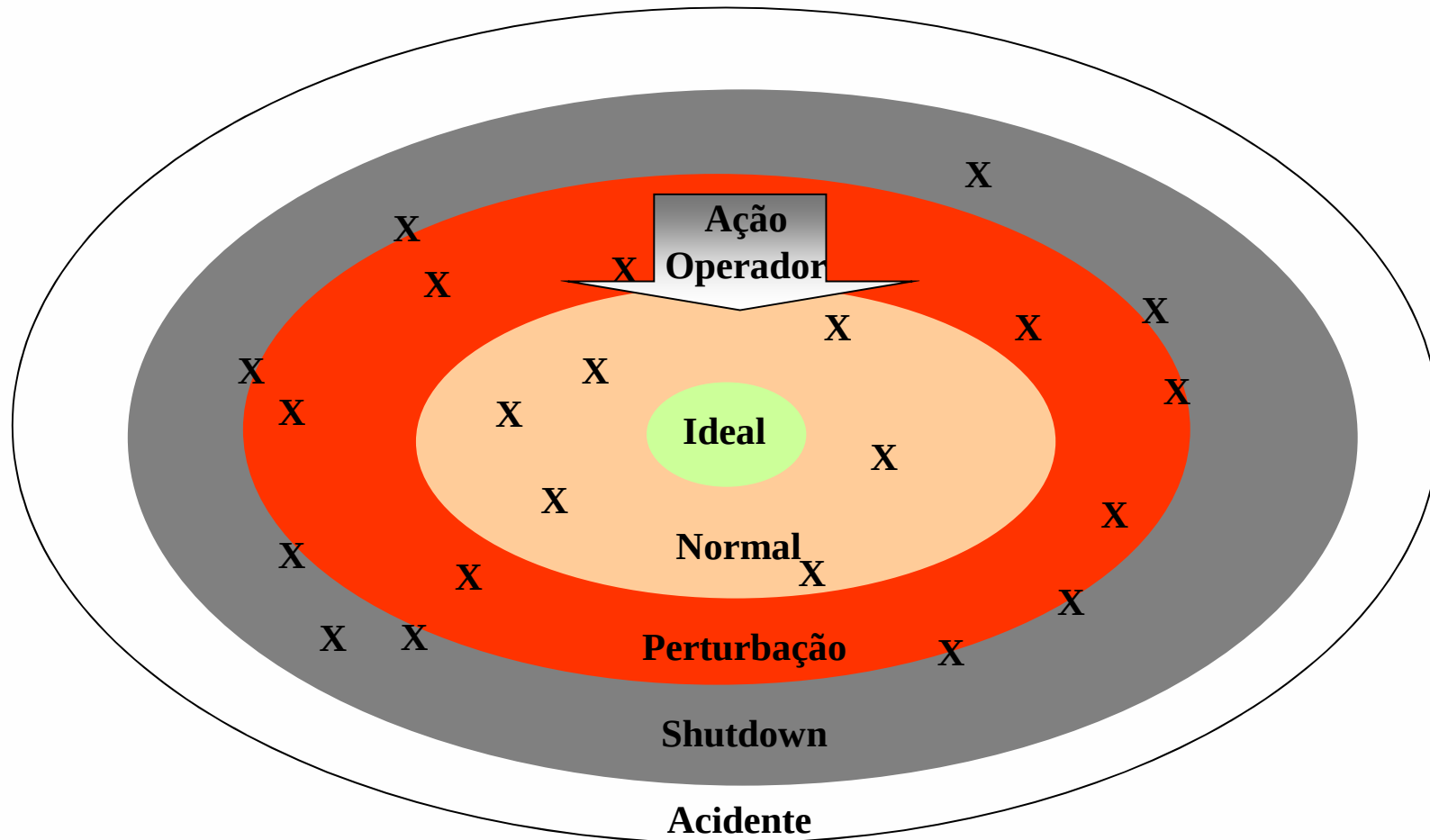
Conceitos



Conceitos



Conceitos



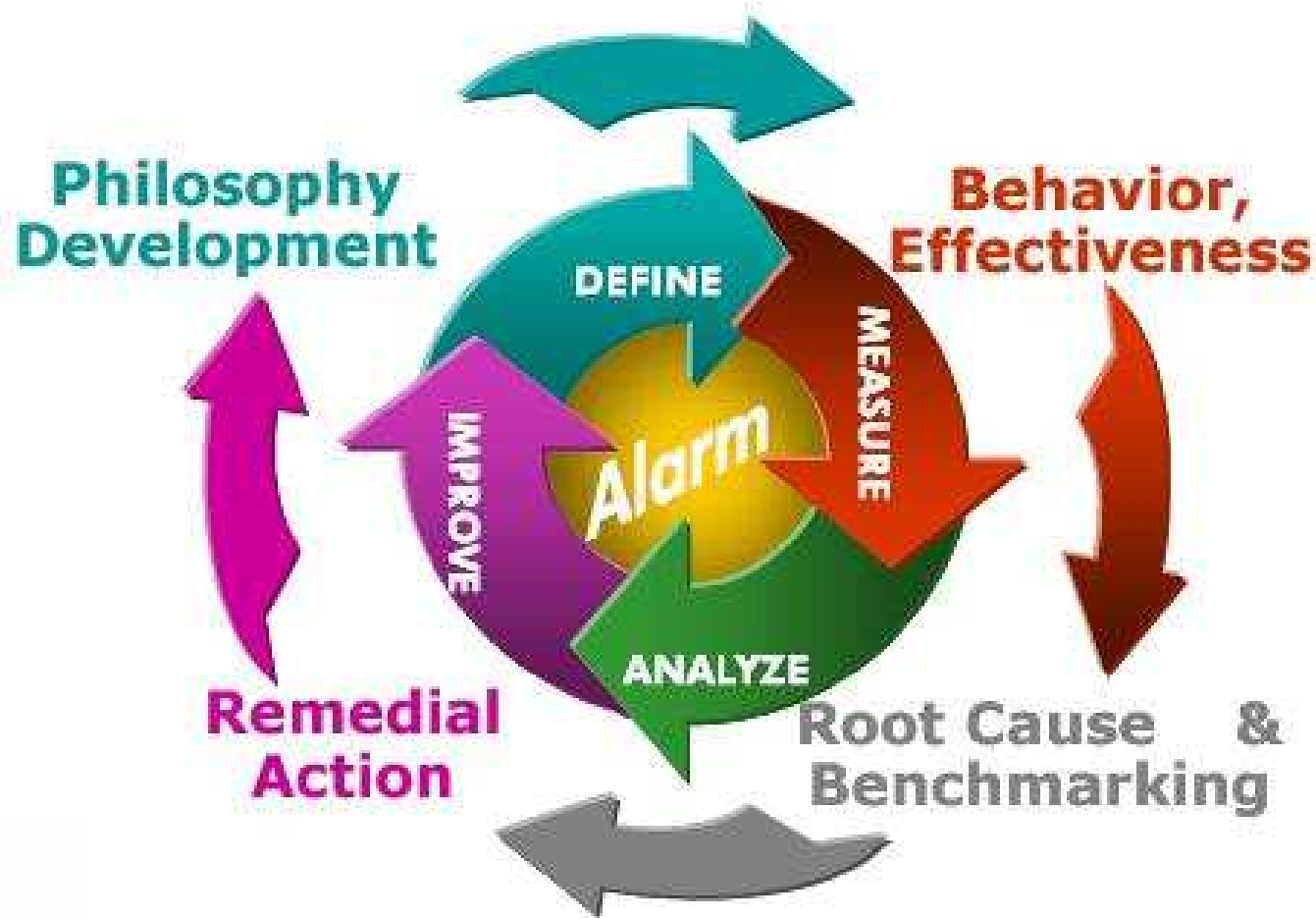
Métricas de Alarmes



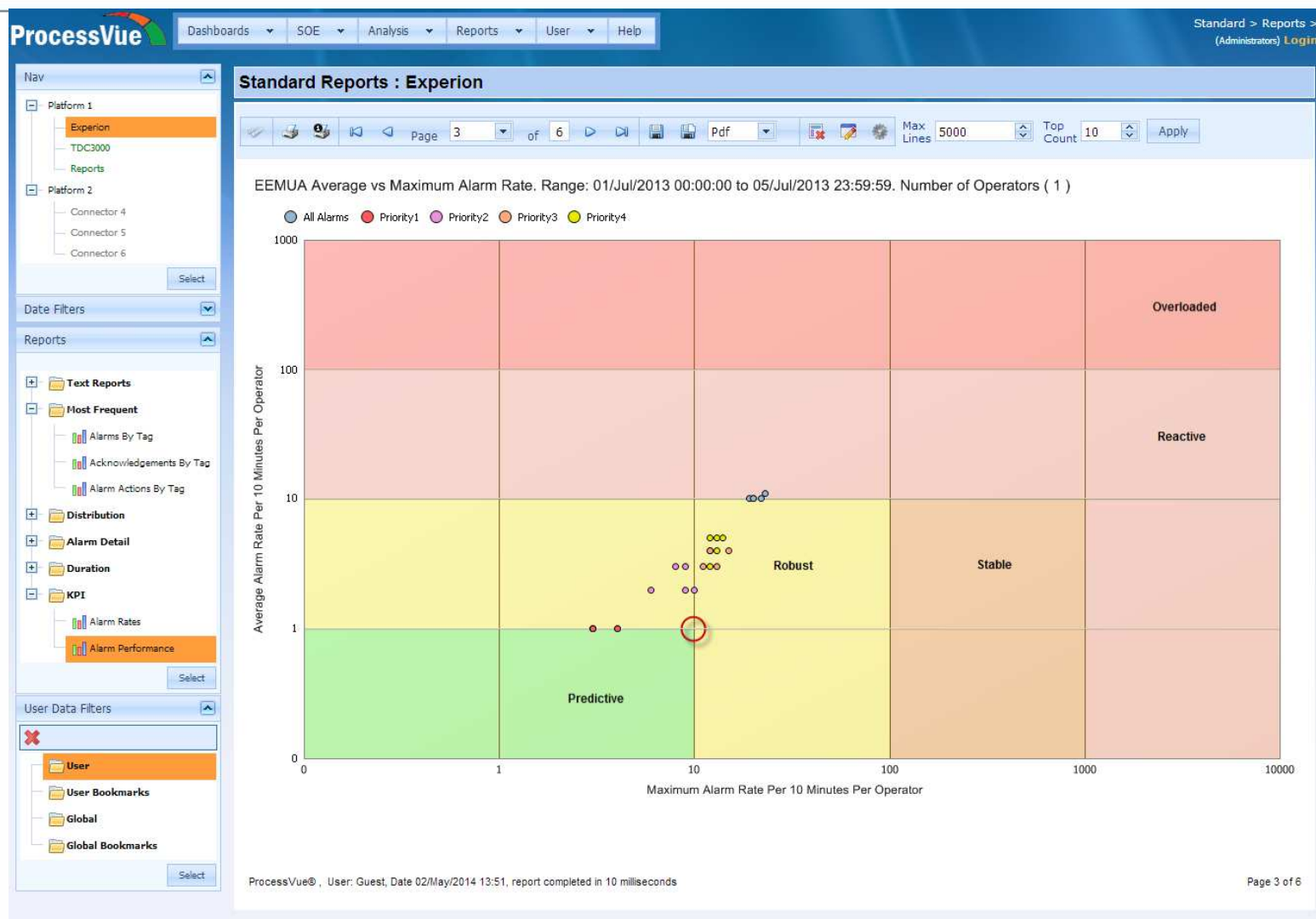
<i>Taxa média de alarmes em operação normal</i>	<i>Condição Operacional</i>
> 1 alarme a cada 1 min.	Aceitabilidade muito baixa
1 alarme a cada 2 min.	Sobrecarga (média da indústria, segundo HSE)
1 alarmes a cada 5 min.	Gerenciável
< 1 alarme a cada 10 min.	Boa aceitabilidade

Fonte: EEMUA 191

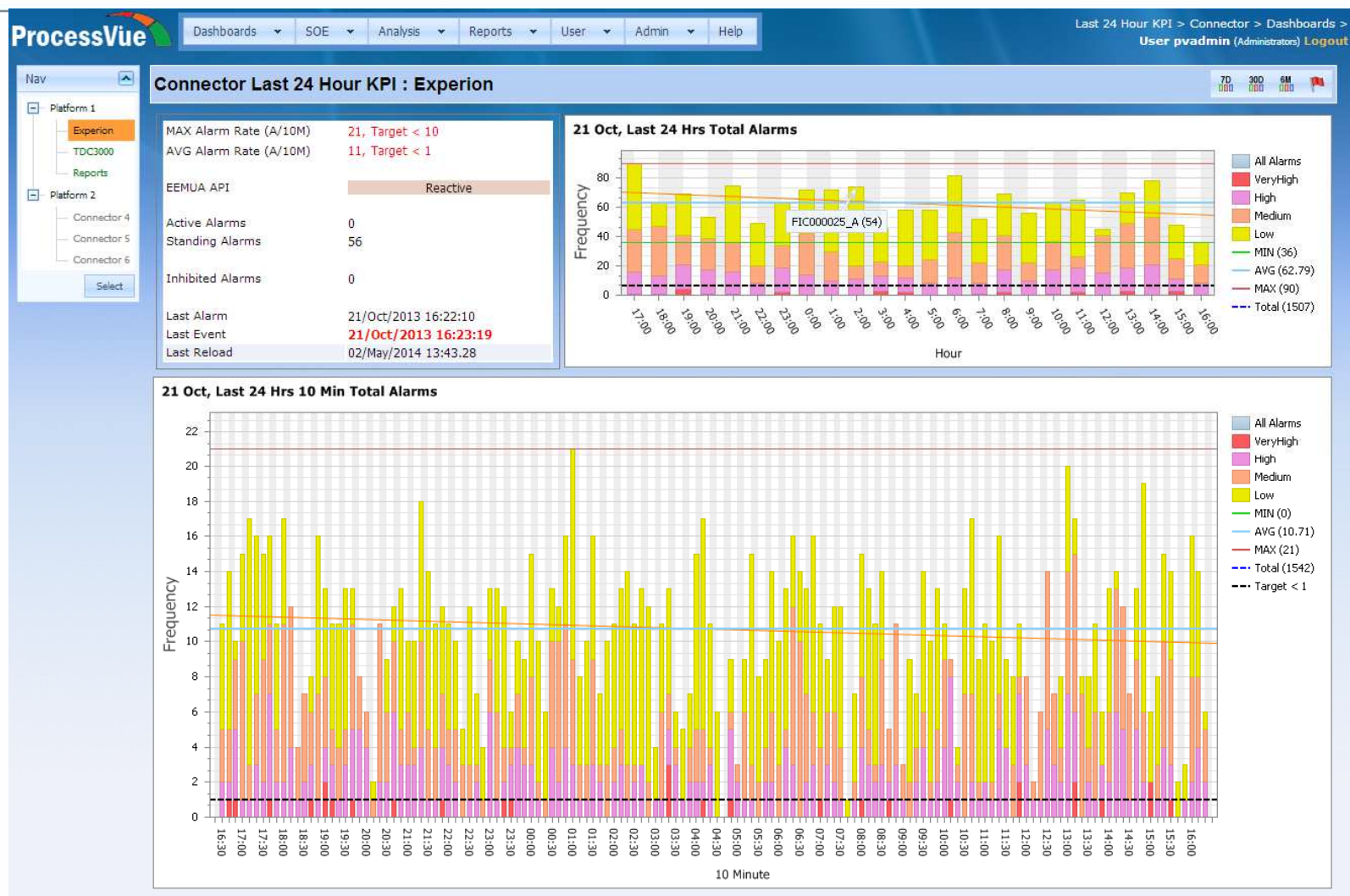
Implementação das Melhorias

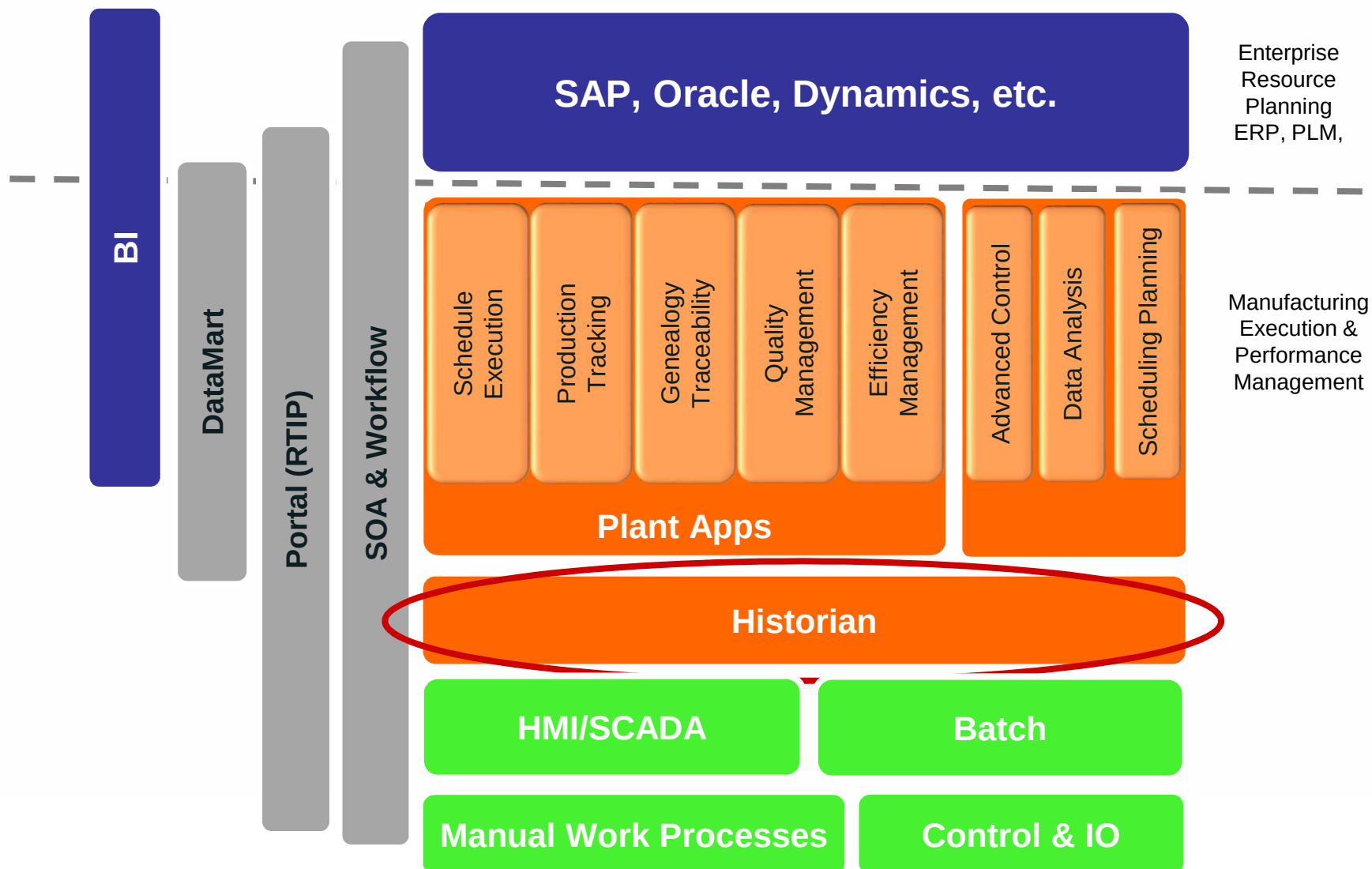


Análise

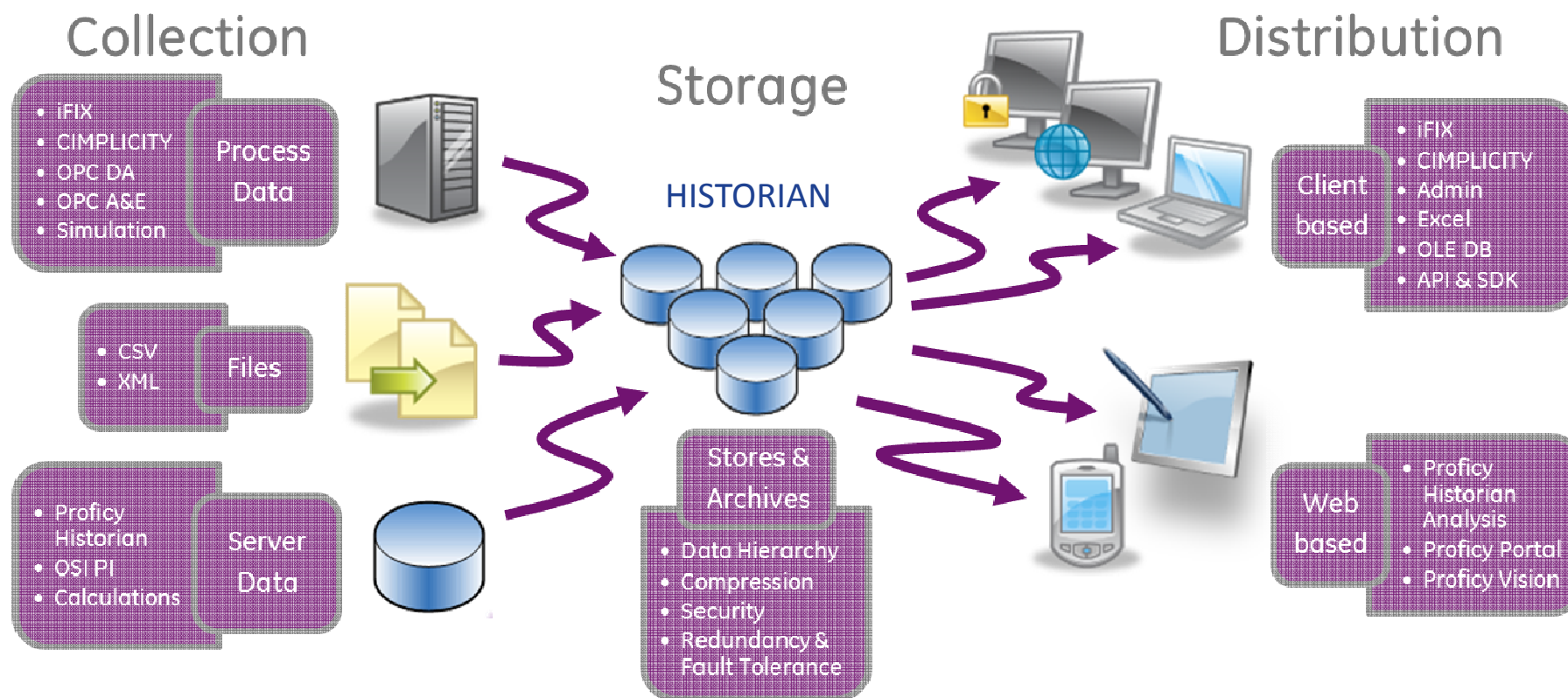


Análise

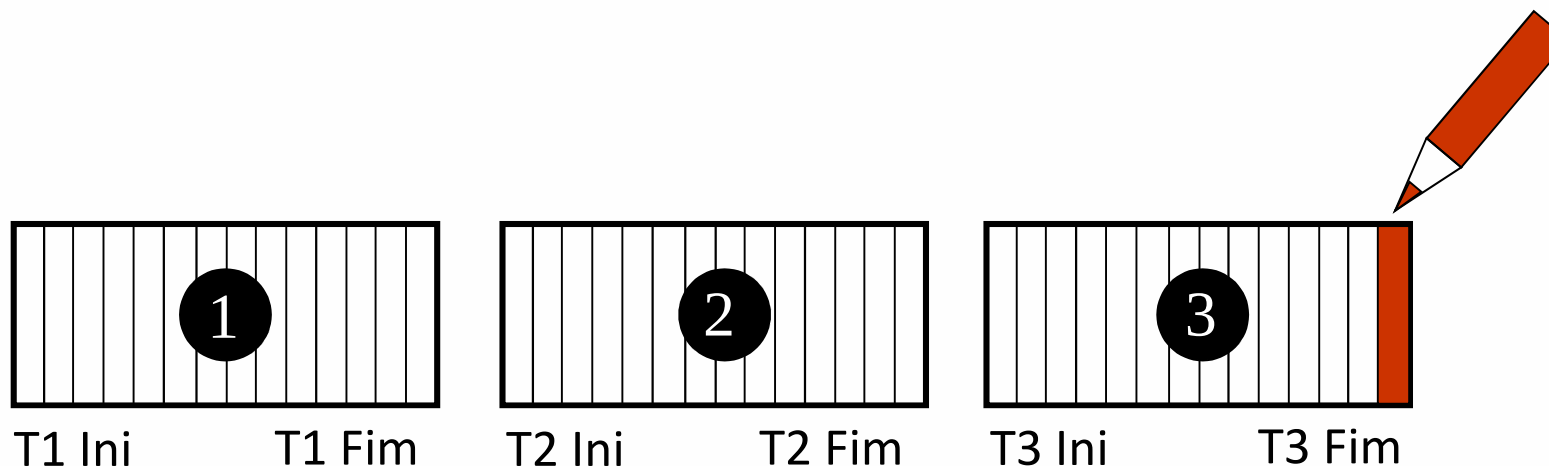




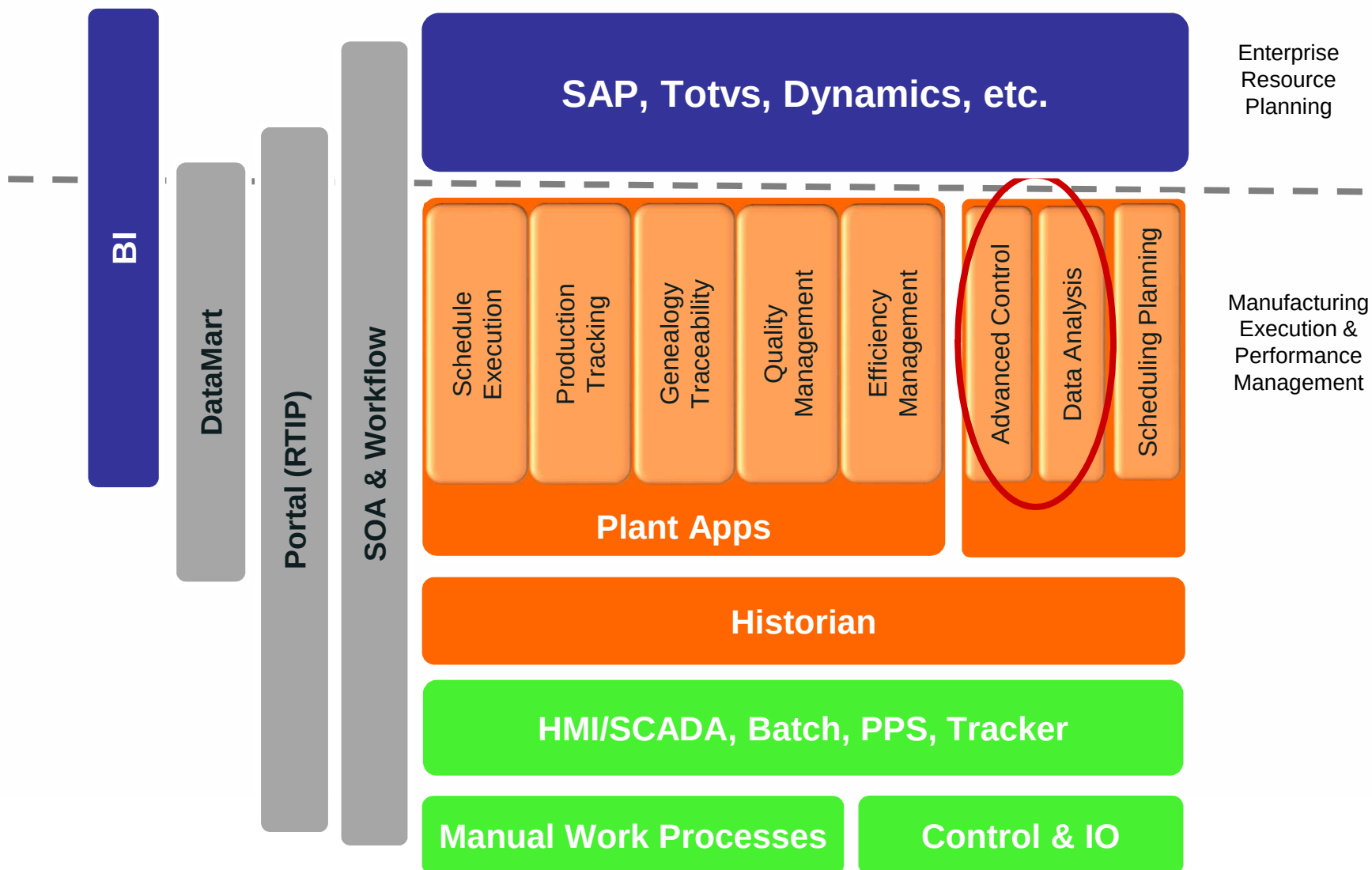
Banco de Dados Temporal



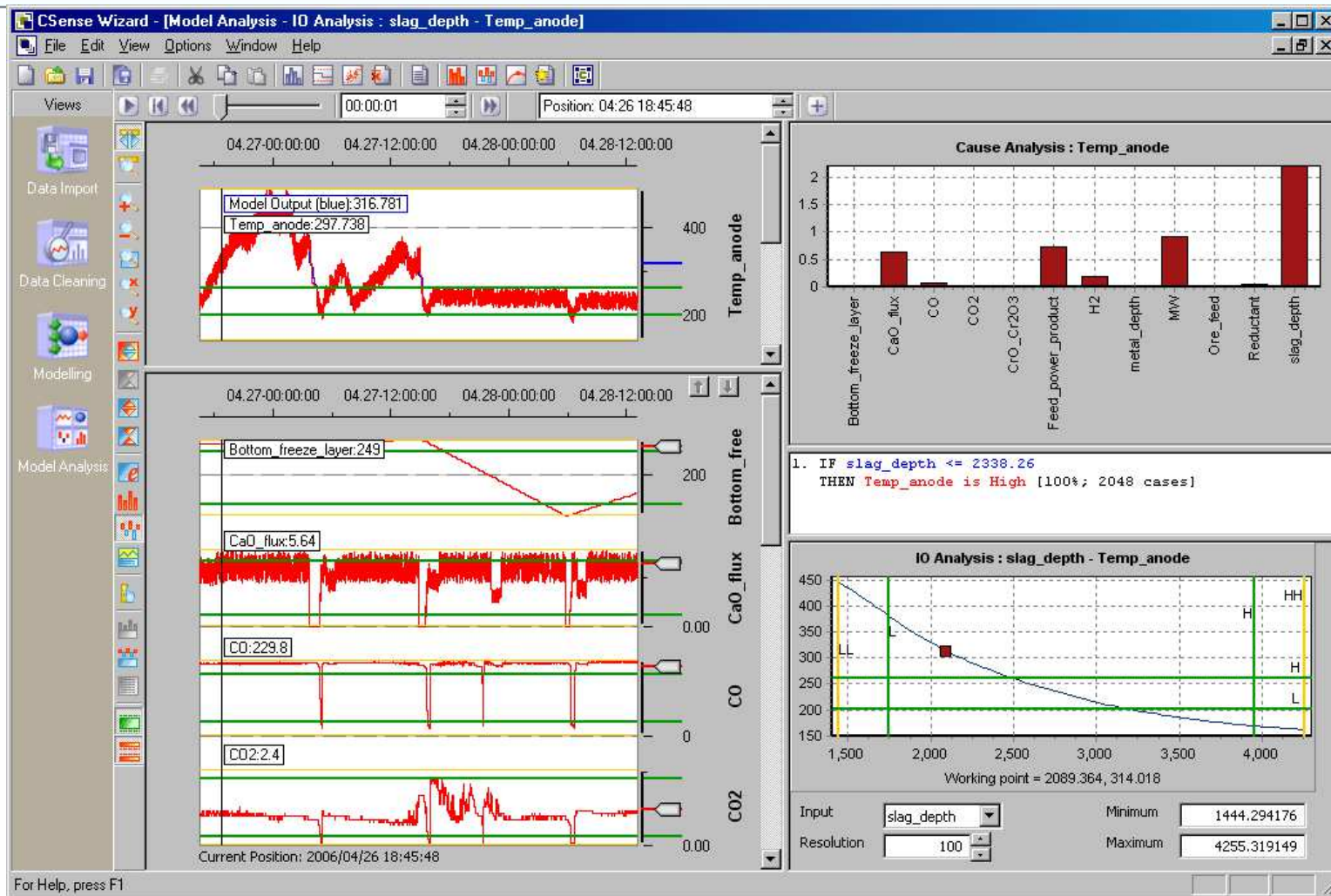
Banco de Dados Temporal



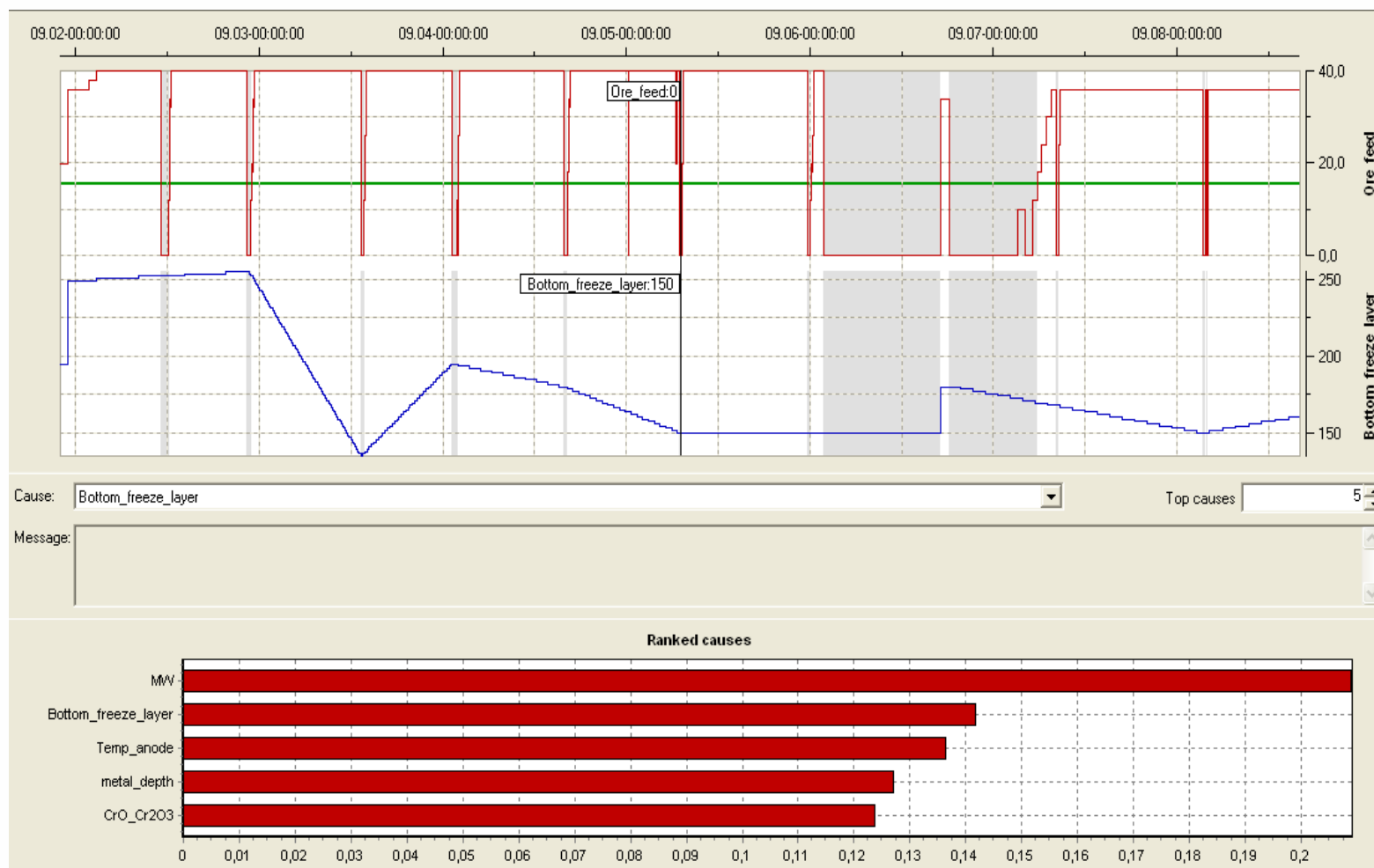
- 20,000,000 tags por servidor
- 1,000,000+ escritas/segundo
- 1,000,000+ leituras/segundo
- 2000+ coletores por servidor
- 40x+ Data Efficiency



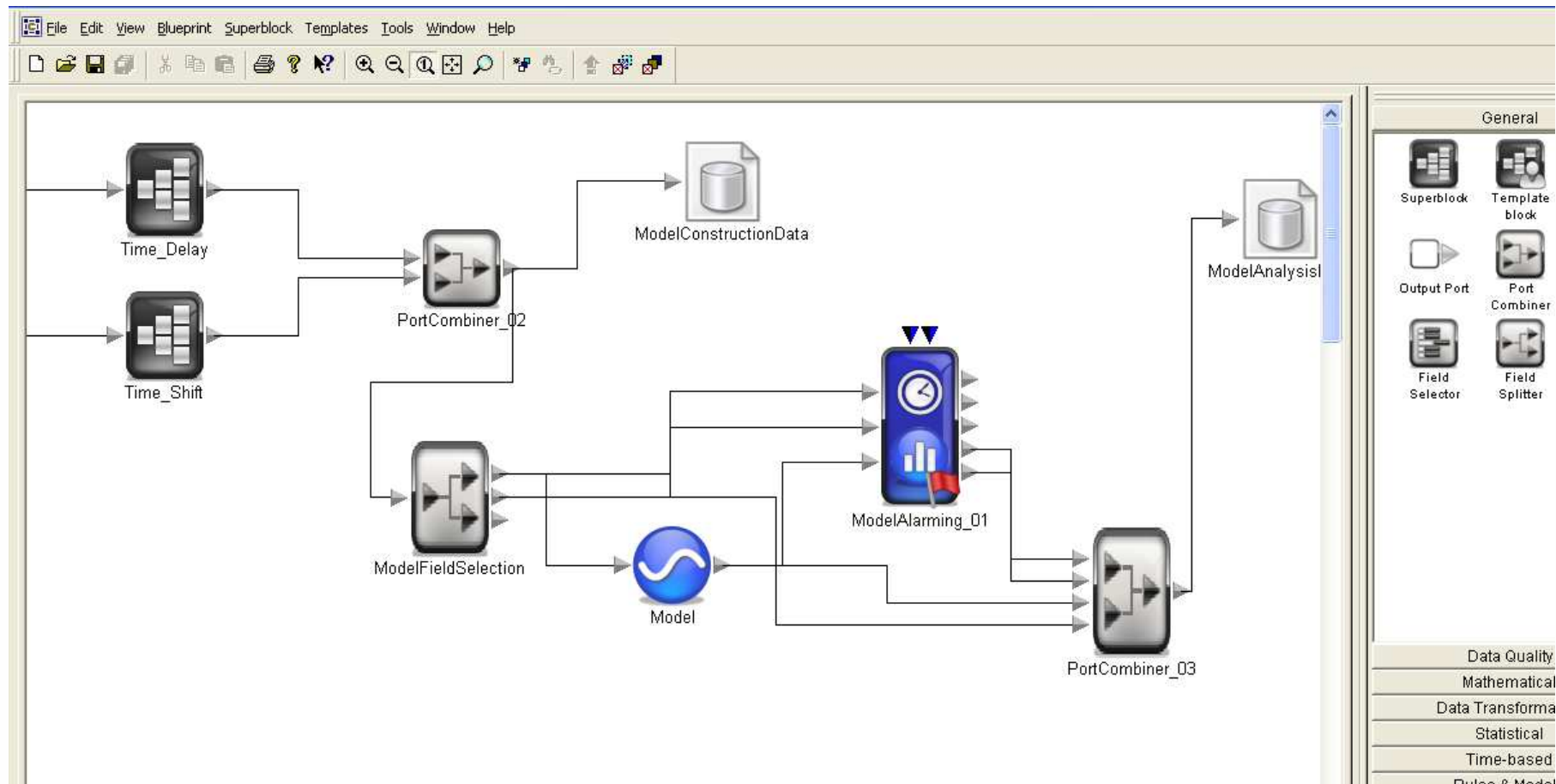
Extração de Conhecimento



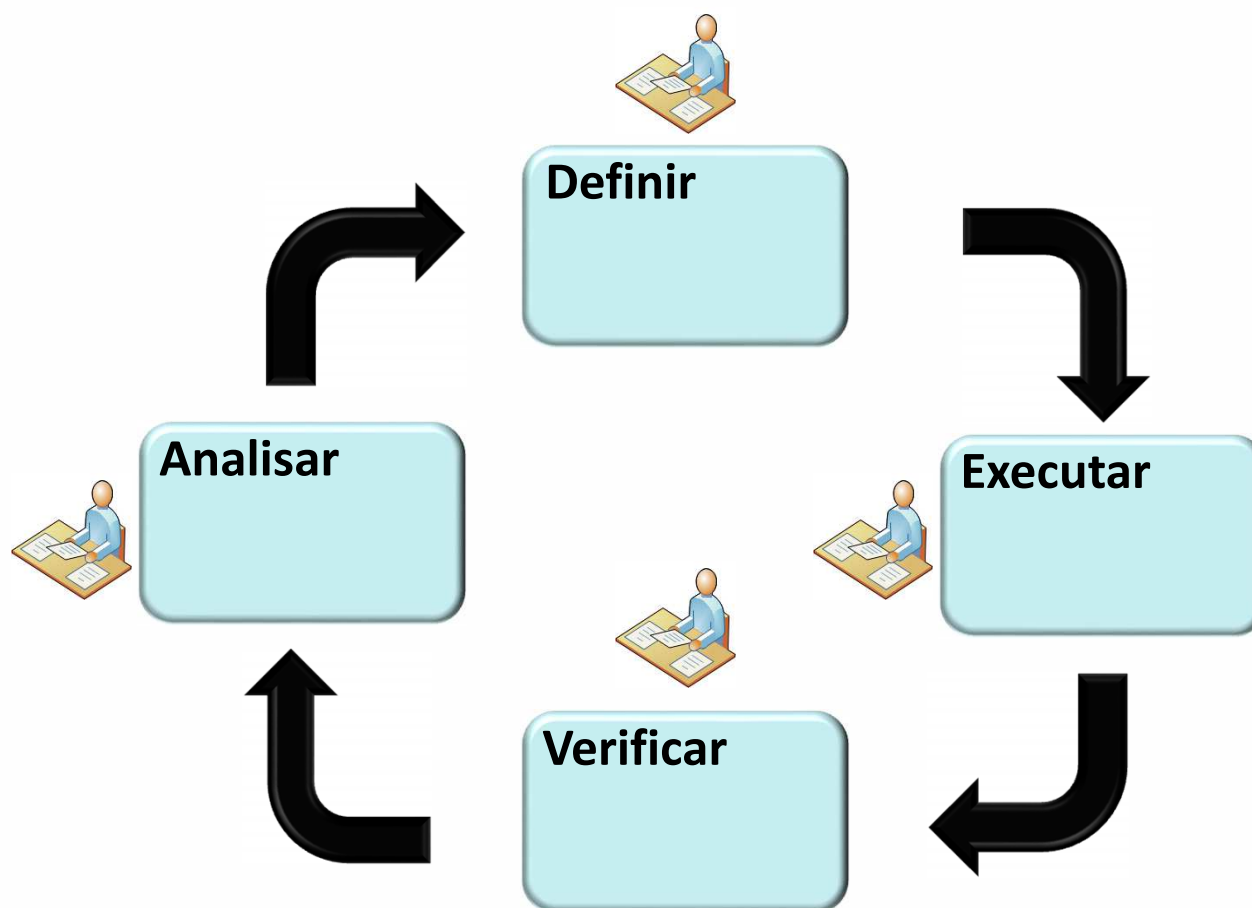
Alarmes inteligentes



Controle Avançado e Sensores Virtuais



Gerenciamento de Malhas e Sintonia PID



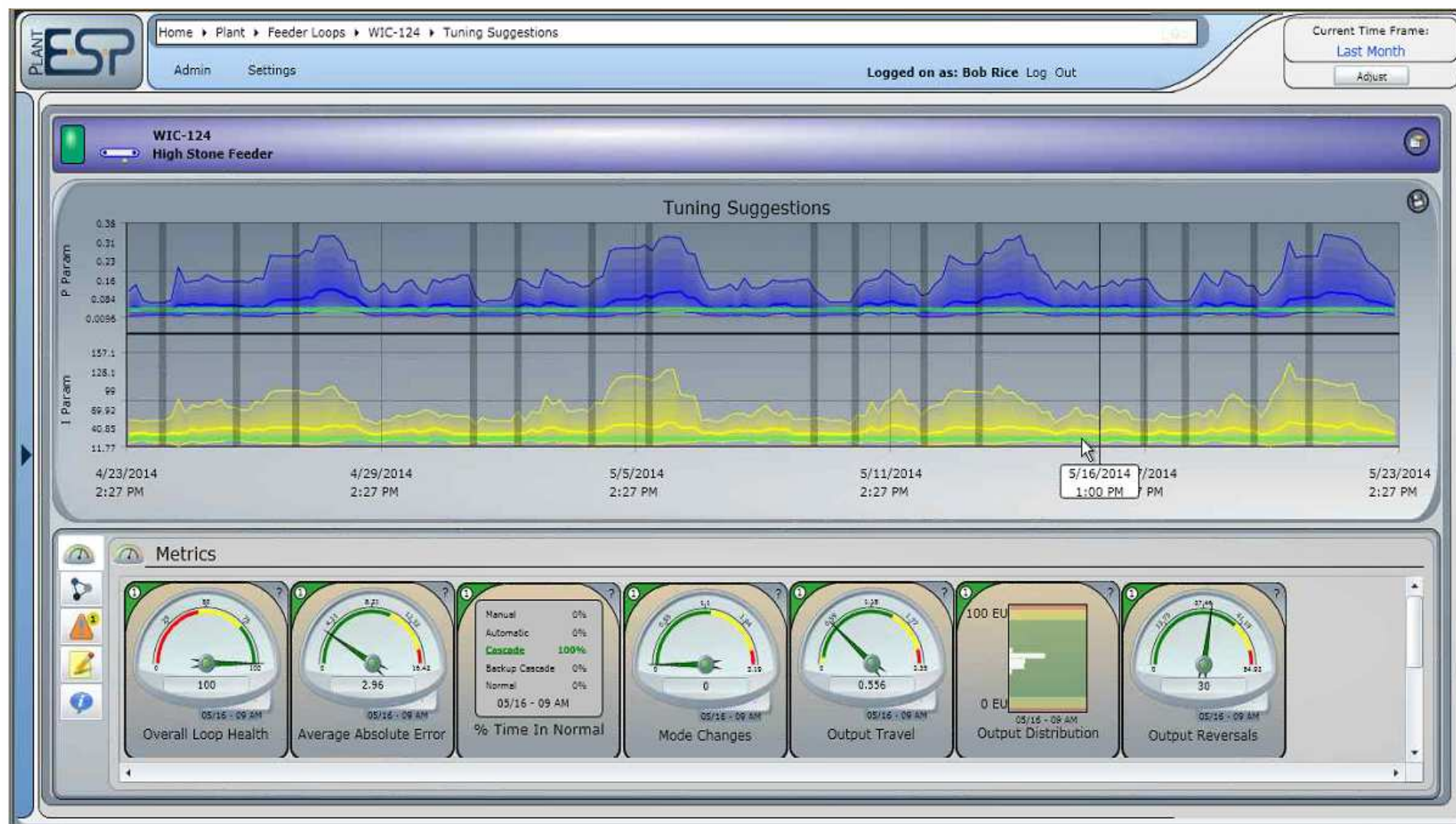
Gestão de Malhas

Piores Malhas e Desempenho Geral



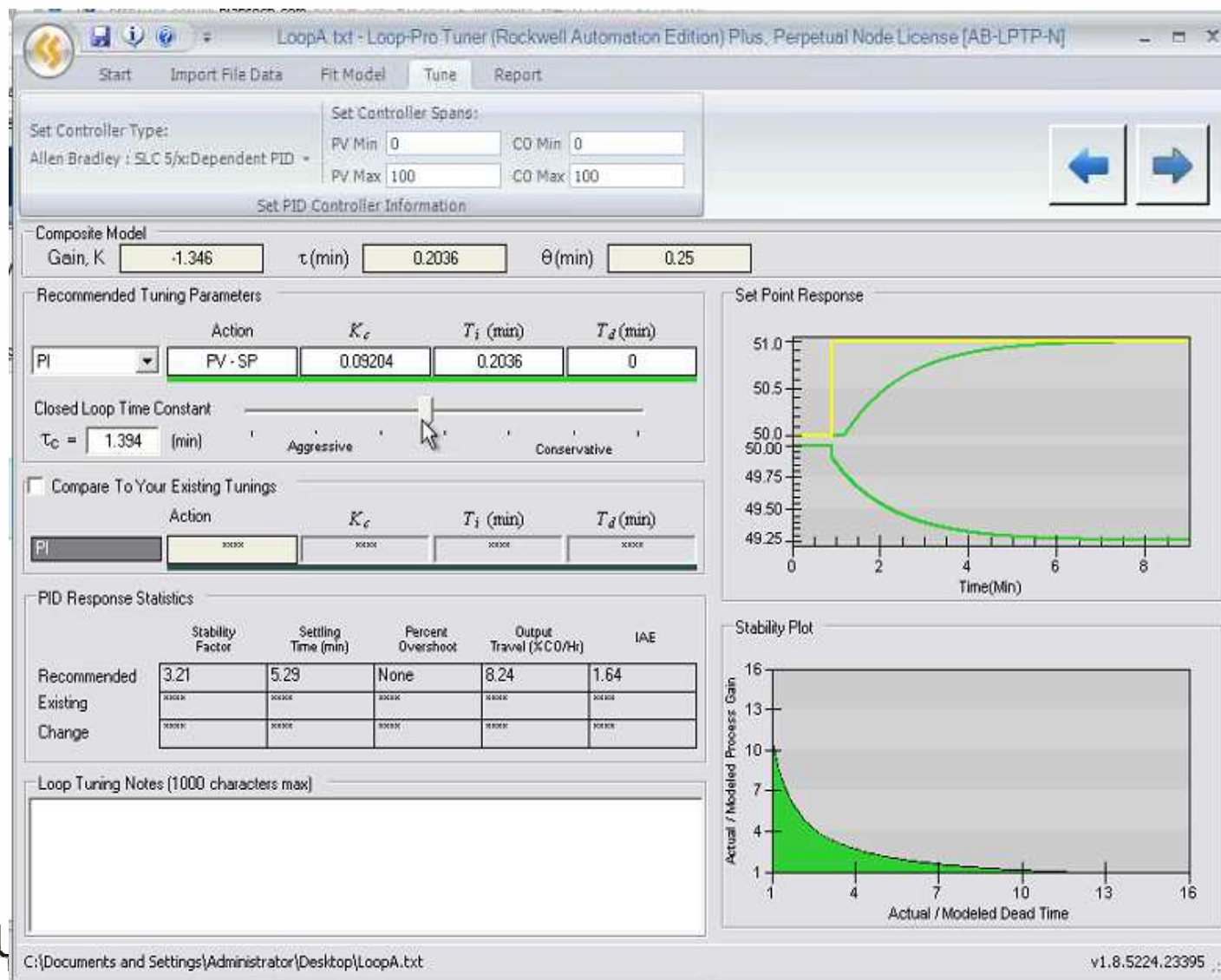
Gestão de Malhas

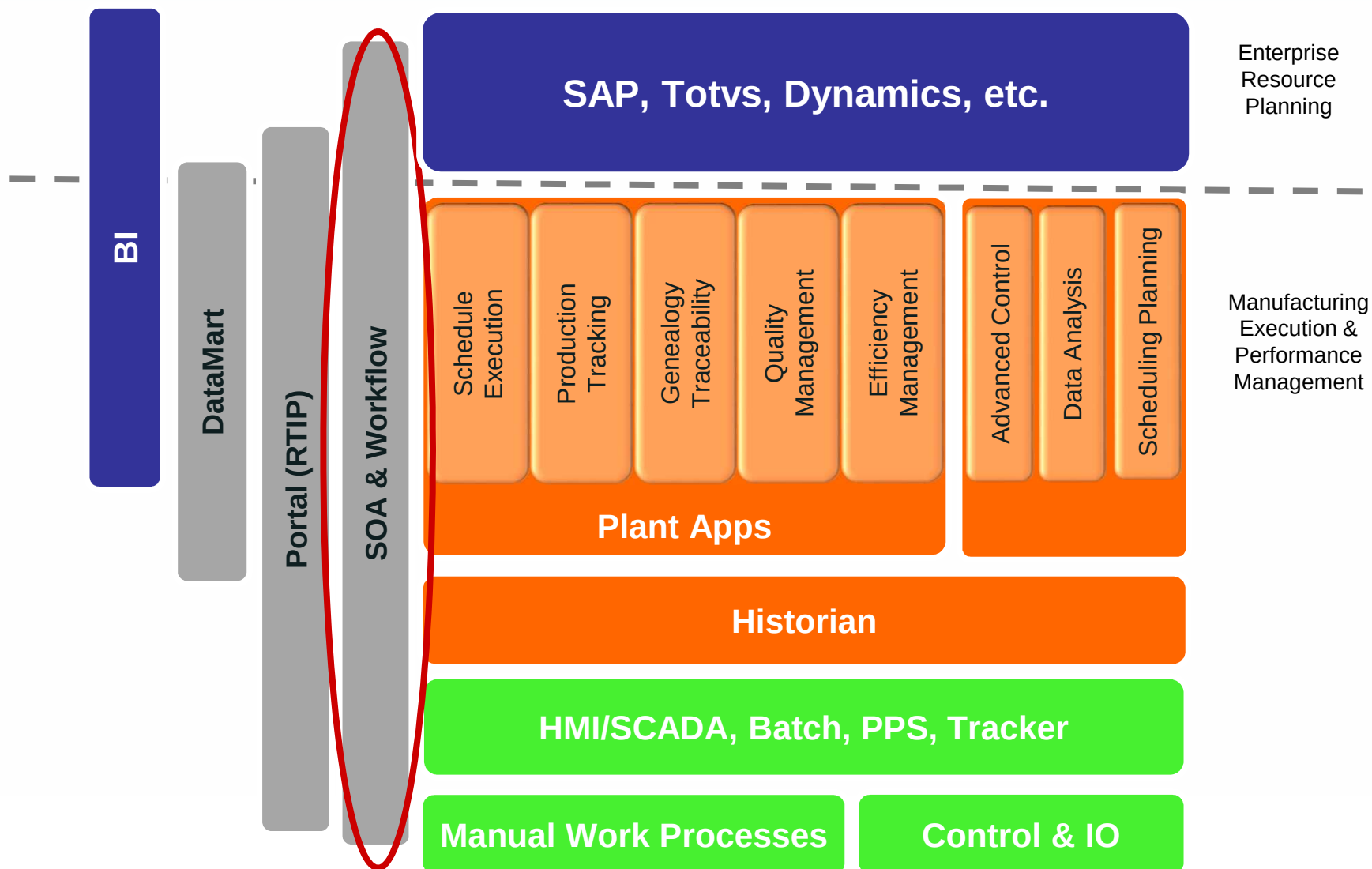
Métricas individuais da malha



Sintonia PID

Sintonia da malha de controle



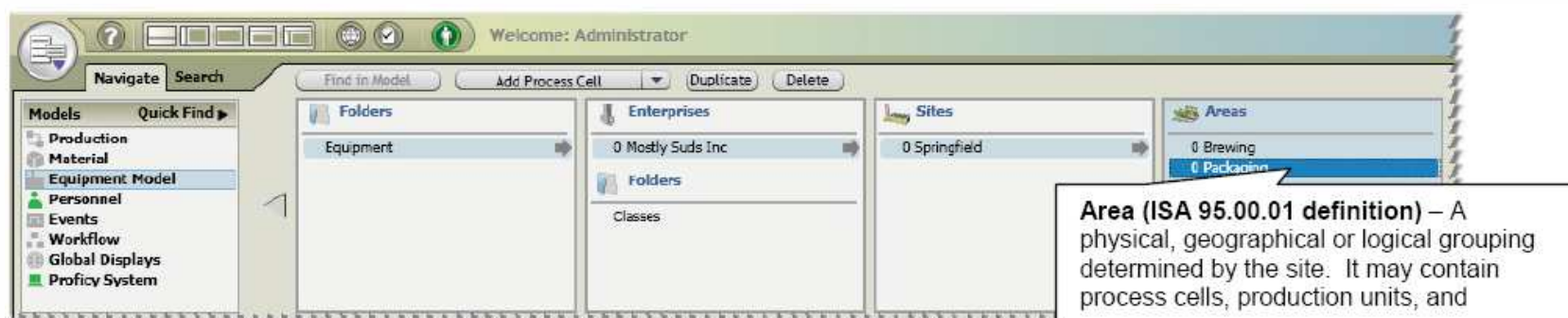


Automação de procedimentos

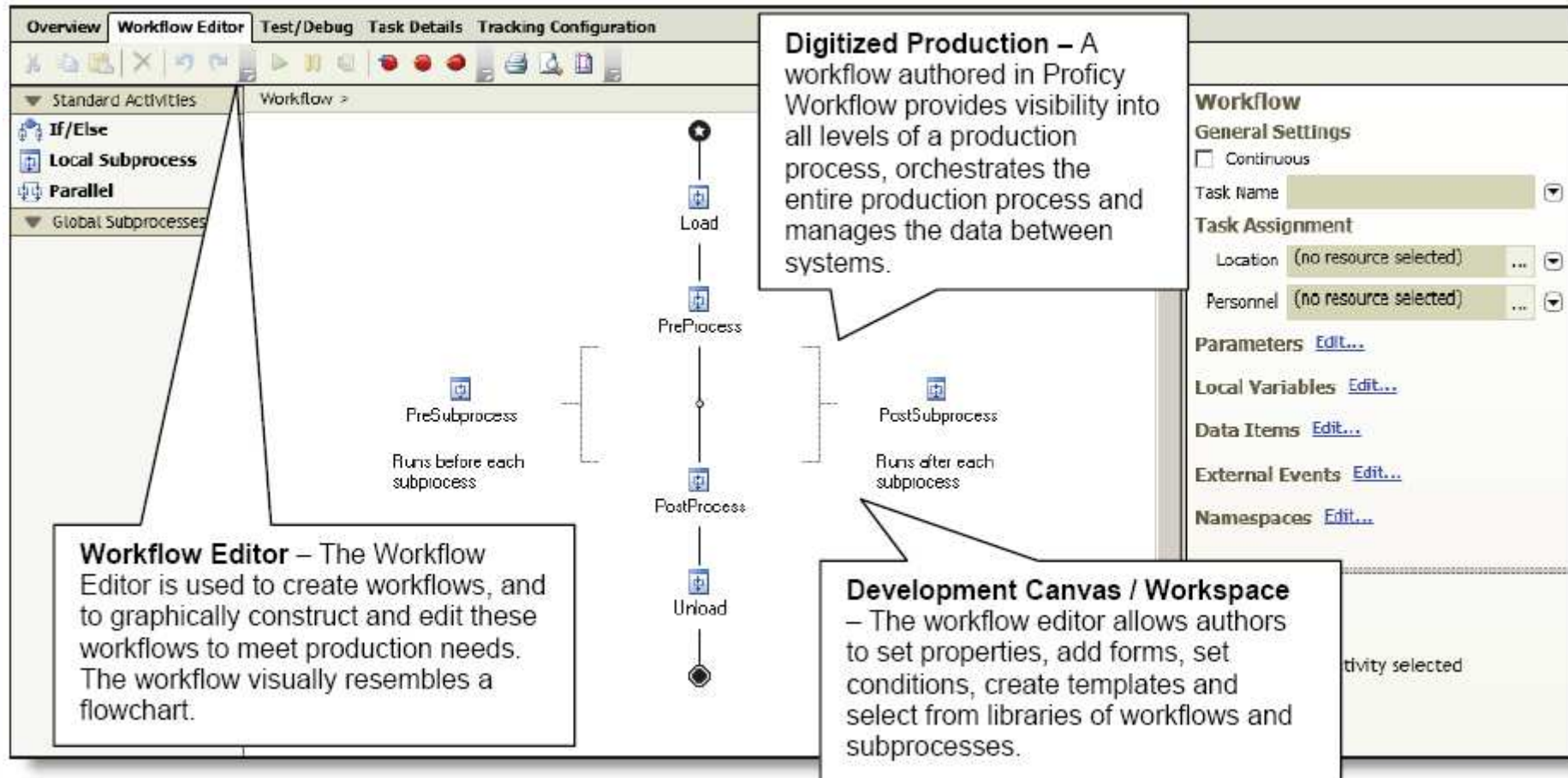
- Registro do conhecimento e melhores práticas;
- Digitalização do processo;
- Orquestração automática dos trabalhos e interação entre sistemas e indivíduos;
- Menor variabilidade;
- Menor tempo de resposta;
- Gerenciamento de ativos;
- Treinamento e simulação.



Modelos – Baseado na ISA 95



Workflow



Display



The screenshot shows a web-based interface for a task titled "Manual Diesel Generator Test". The interface includes a task list on the left, a main input form in the center, and a technical diagram of a generator at the bottom.

Task Steps:

- Check Oil Level (Completed)
- Check Cooling System Level (Current step)
- Check Battery Water
- Check Pump Status
- Start Generator
- Complete Generator Checklist
- Return Generator To Normal Operation

Input Form:

Is Cooling System Level OK?

☐ YES

☐ NO

Documents:

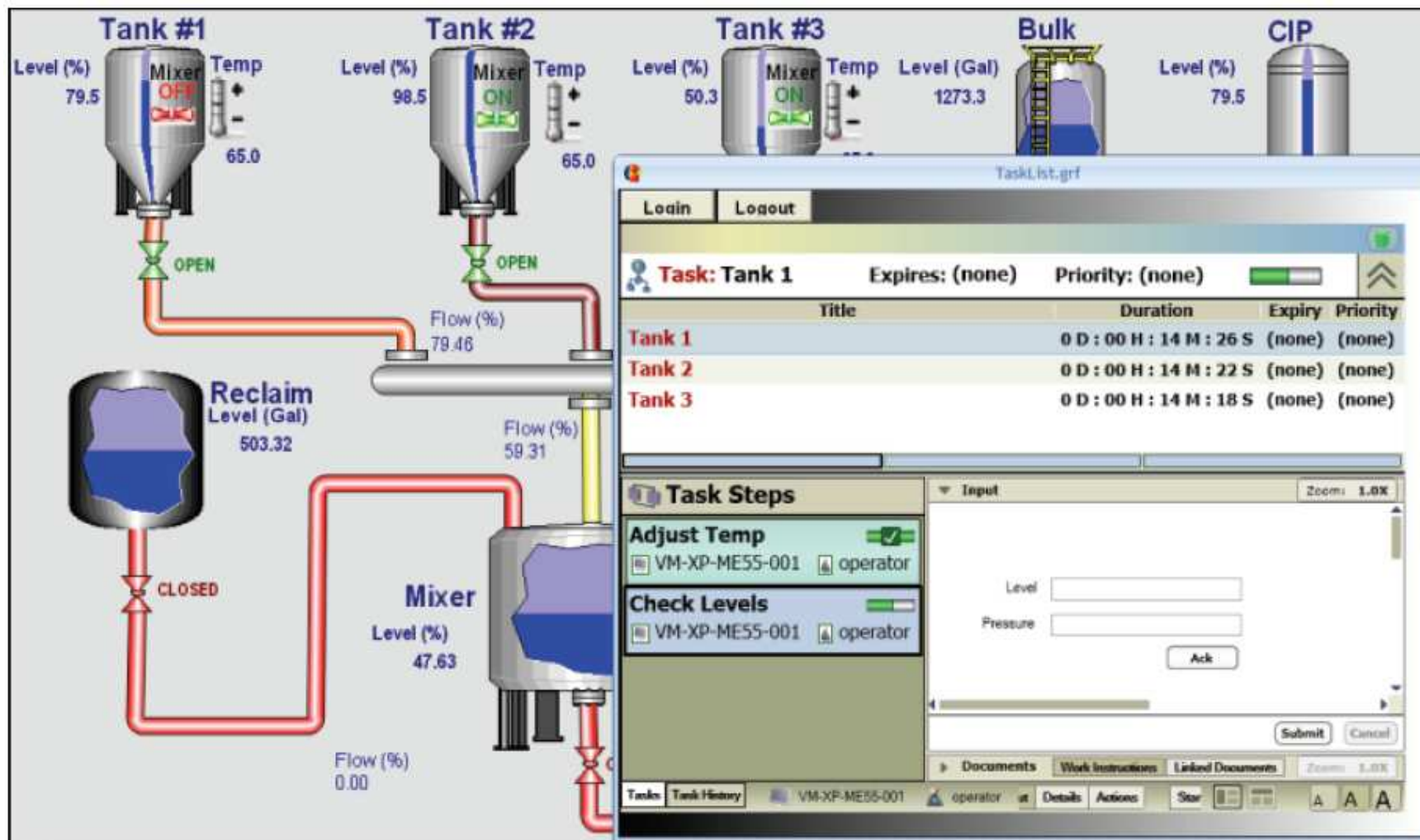
Generator_Inside Generator_Outside Generator_Specs

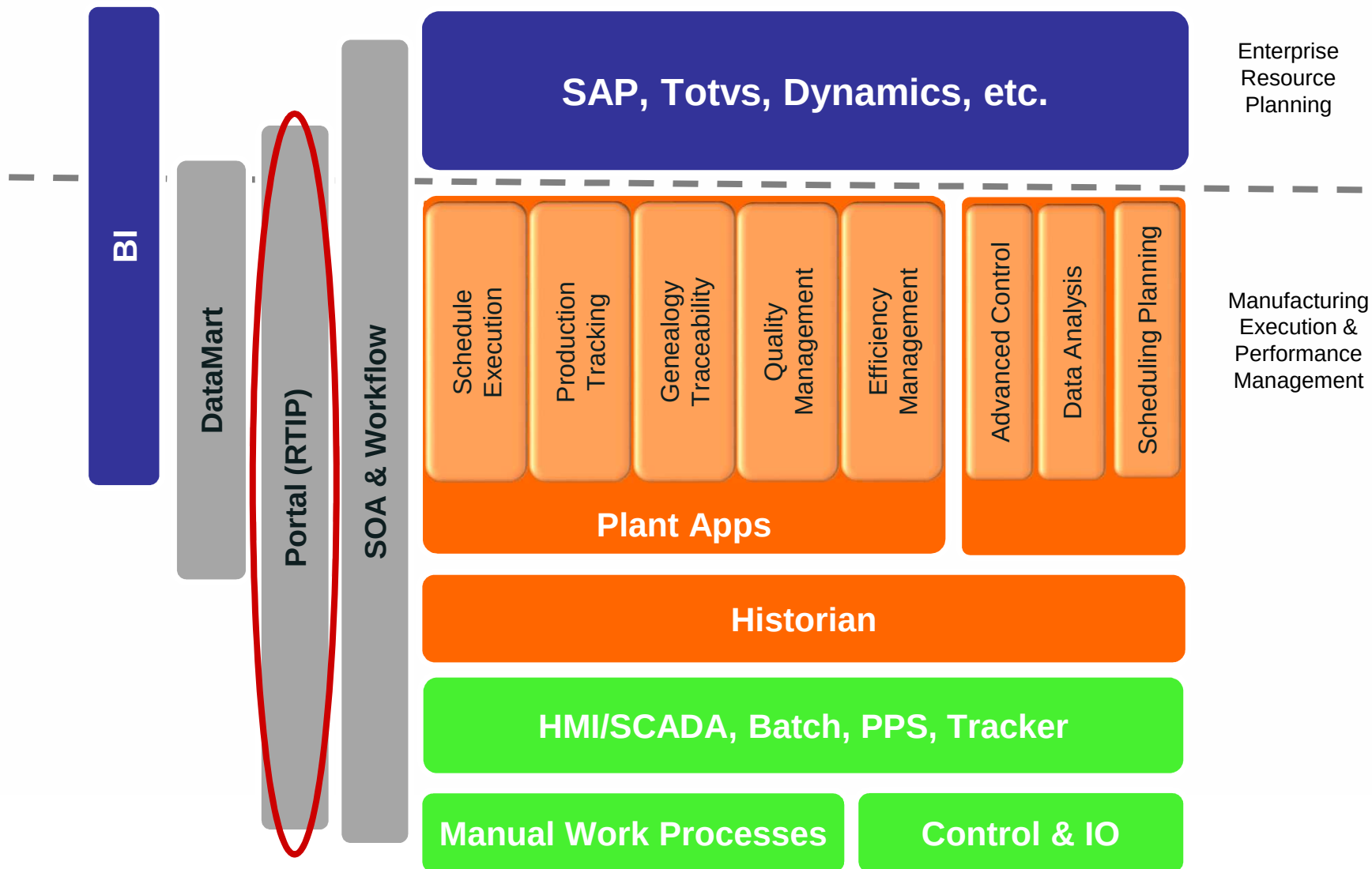
Diagram:

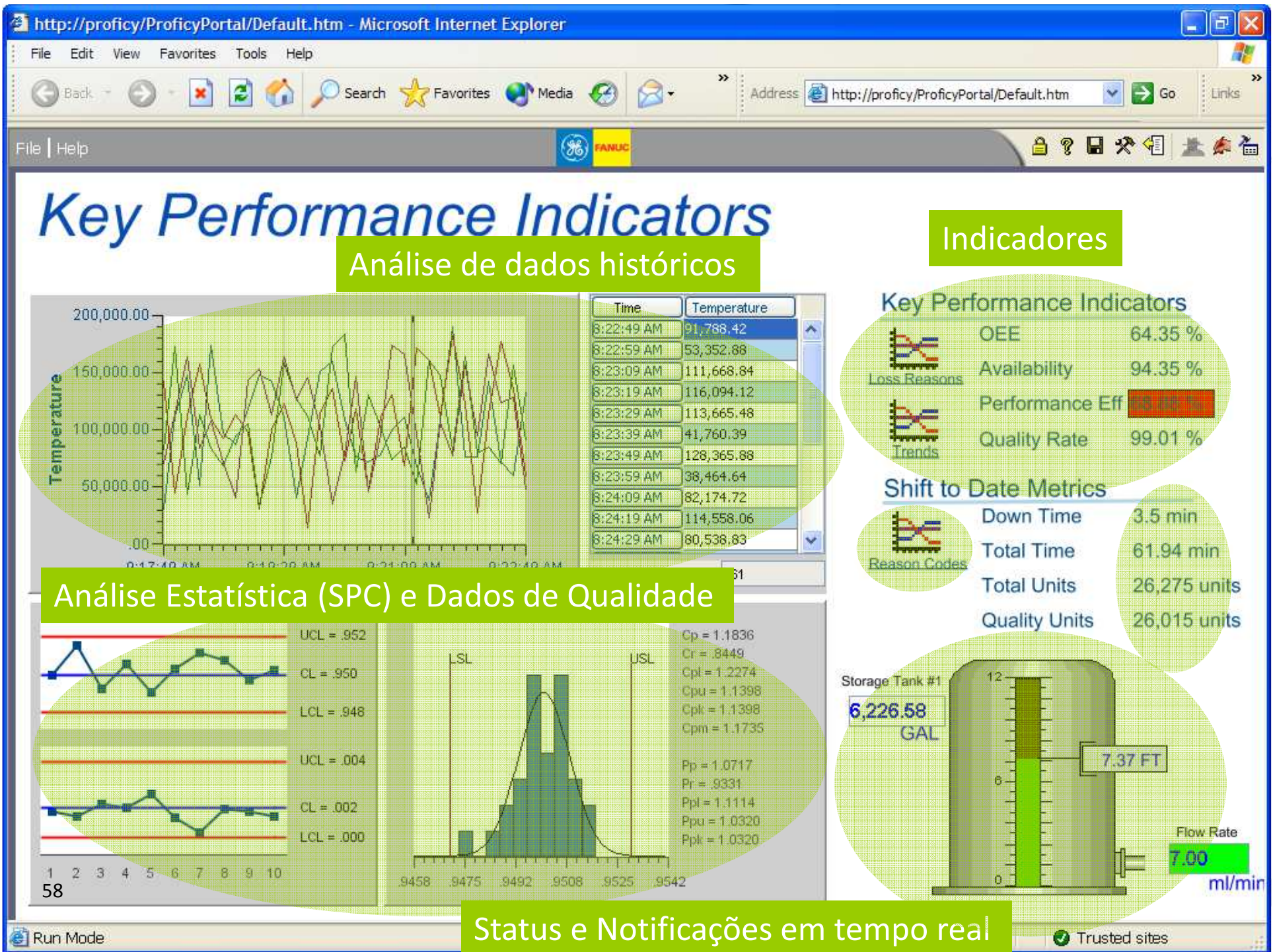
A technical drawing of a generator with numbered callouts (11, 12, 13, 14) pointing to various components.

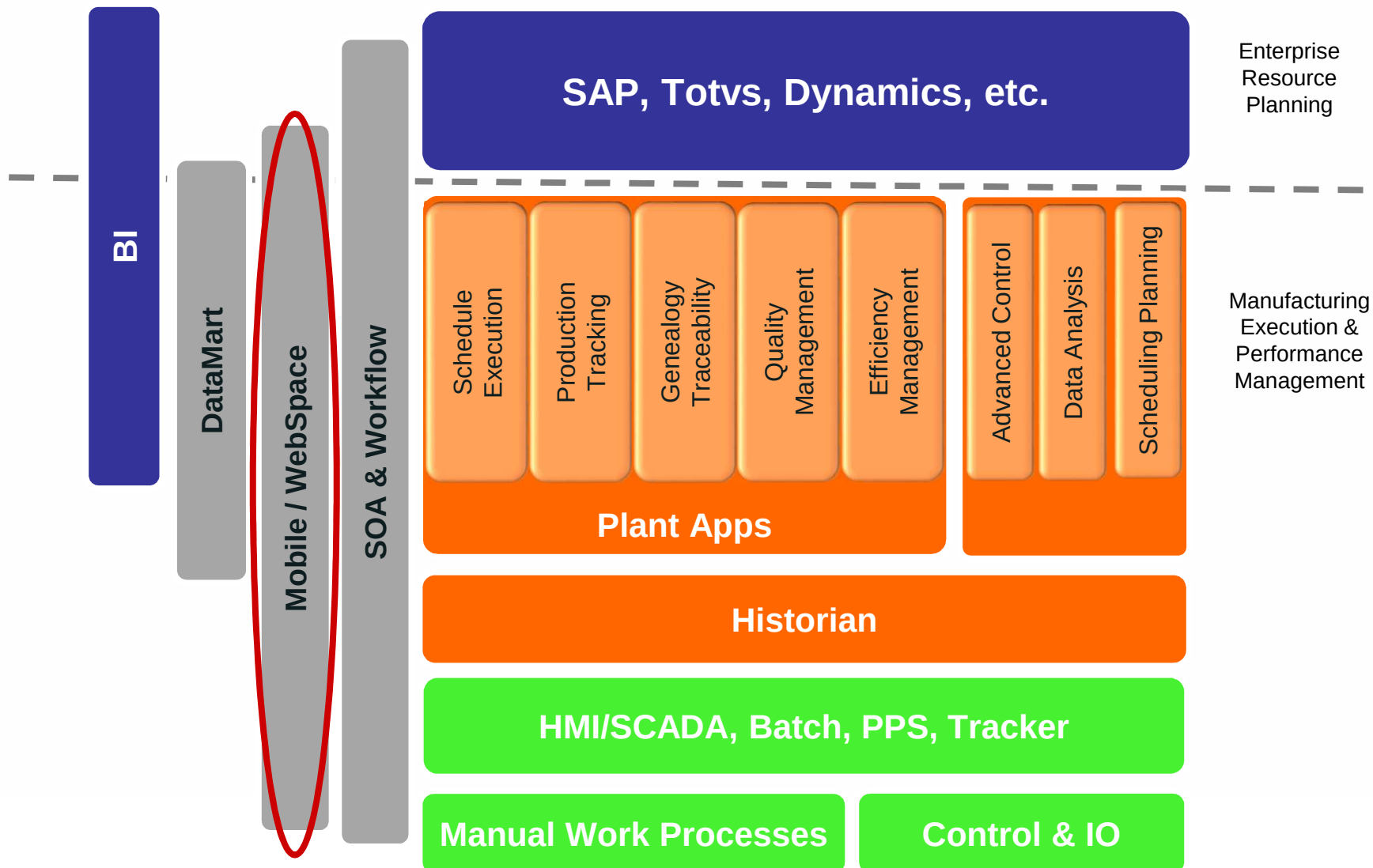
Proficy SOA Forms –
Proficy Workflow provides the ability to use pre-built forms included with the application, create and develop forms from scratch using the Forms Designer, or open and use forms that were initially created in Visual Studio.

Exemplo com Supervisório









Acesso remoto e mobilidade

- Ideal para processos distribuídos;
- Gerenciamento e operação centralizados;
- Menor necessidade de manutenção;
- Menor tempo de resposta.



Múltiplos dispositivos

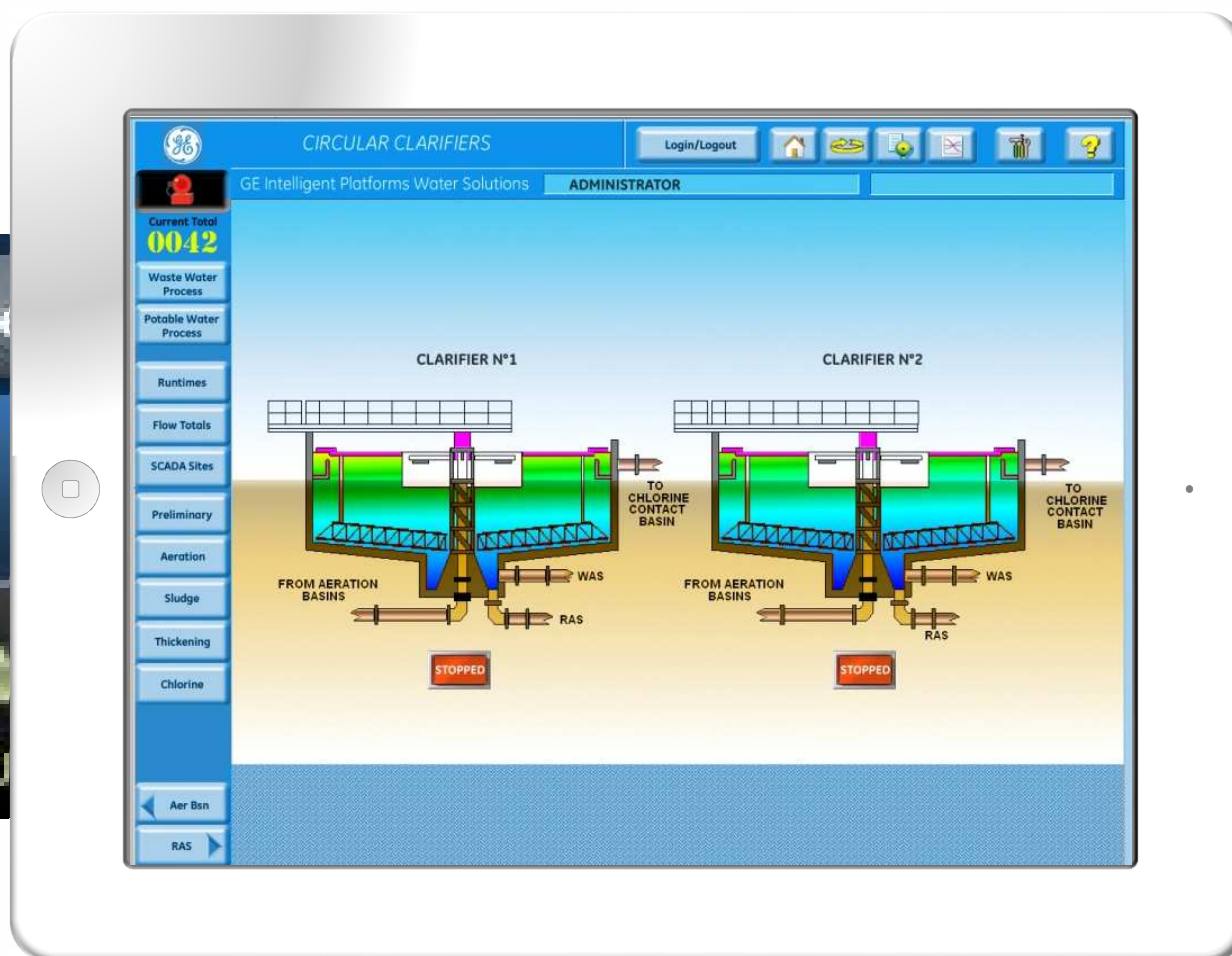
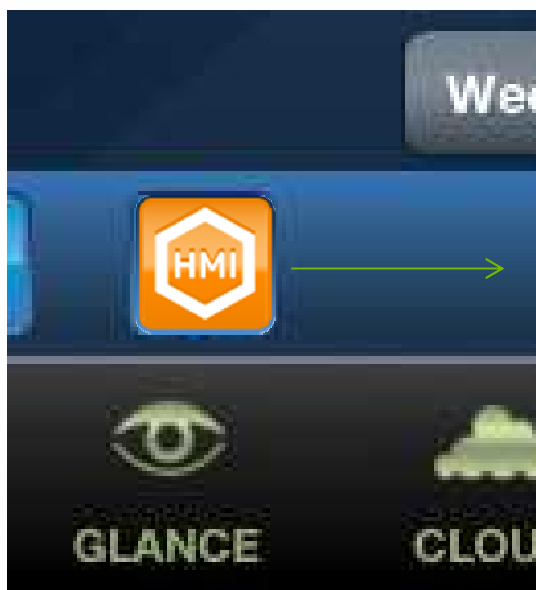


The screenshot shows the 'ACTIVE' tab of the AQUARIUS software interface. It displays a table of active alarms with columns for Alarm ID, Time, Description, Asset, ID, Type, Ackn., and Cleared. The table lists several alarms related to 'Stage 2 Liquid Cycler' and 'HTB KA-23 COMPRESSOR'. Below the table, there are sections for 'Notes' and 'Acknowledgment'.

Alarm ID	Time	Description	Asset	ID	Type	Ackn.	Cleared
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	Advisory	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	User	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	Advisory	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	User	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	Advisory	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	User	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	Advisory	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	User	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	Advisory	✓	✓
1	8/10/2012 05:51:21	Stage 2 Liquid Cycler	HTB KA-23 COMPRESSOR	Stool194-cae8-435o-bcde-d2a71805d8d	User	✓	✓



Acesso à HMI/SCADA



*Requires Additional License

Navegação estruturada



Resposta rápida aos alarmes



CRITICAL



HIGH



MEDIUM



LOW



GOOD

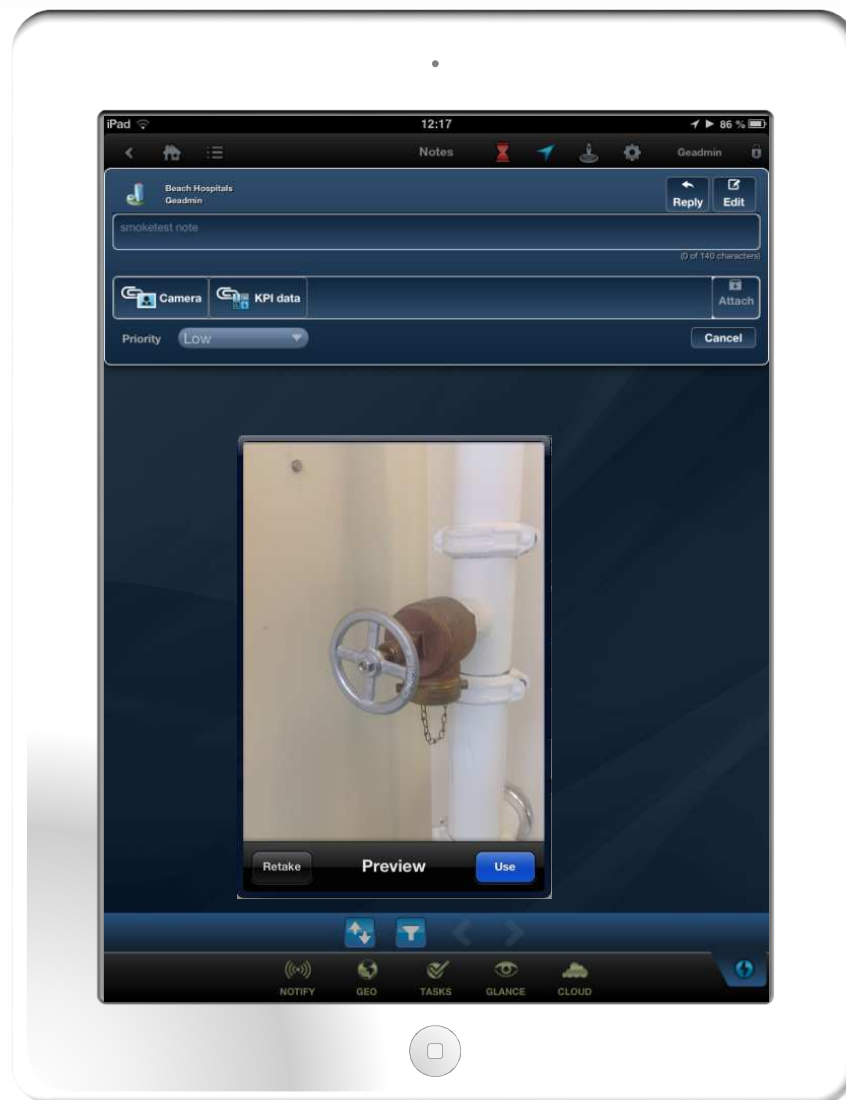


UNKNOWN

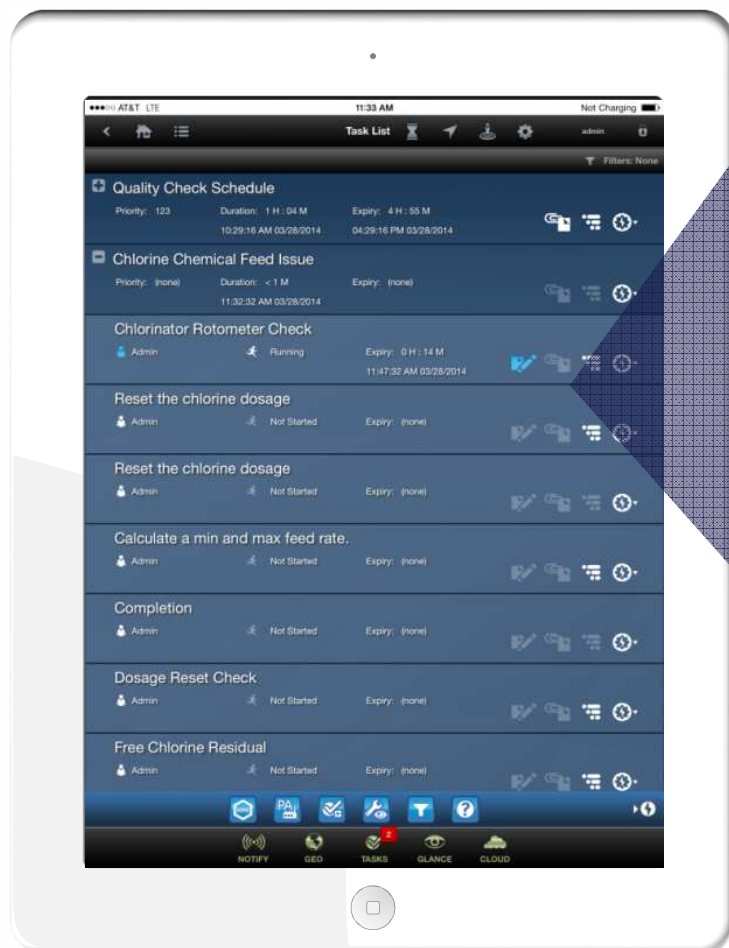
Georeferenciamento



Notas – ambiente colaborativo



Lista de tarefas e funções



Form - Chlorinator Rotameter Check Close

Workflow Form 1 - YesNo (Pending)



Is the Chlorine Rotameter still at the maximum or minimum feed rate?

- ☐ The Chlorine Rotameter is OK
- ☒ The Chlorine Rotameter is still at maximum or minimum feed rate

Electronic Signature

Performer Signature: (In Progress)

Please sign and have Action Verified by Plant Manager

Signing Group: Operator

User Name Jsmith

Password

Enter a Comment (optional):

The Chlorine Rotameter matches the baseline.

Verifier Signature: (Pending)

Signing Group: Administrators

Sign Cancel

Electronic Signature

Verifier Signature: (In Progress)

Please sign and have Action Verified by Plant Manager

Signing Group: Administrators

Performer Signature: (Completed)

Signed by: Jsmith

Comment: The Chlorine Rotameter and baseline match.

User Name Admin

Password

Enter a Comment (optional):

Sign Cancel

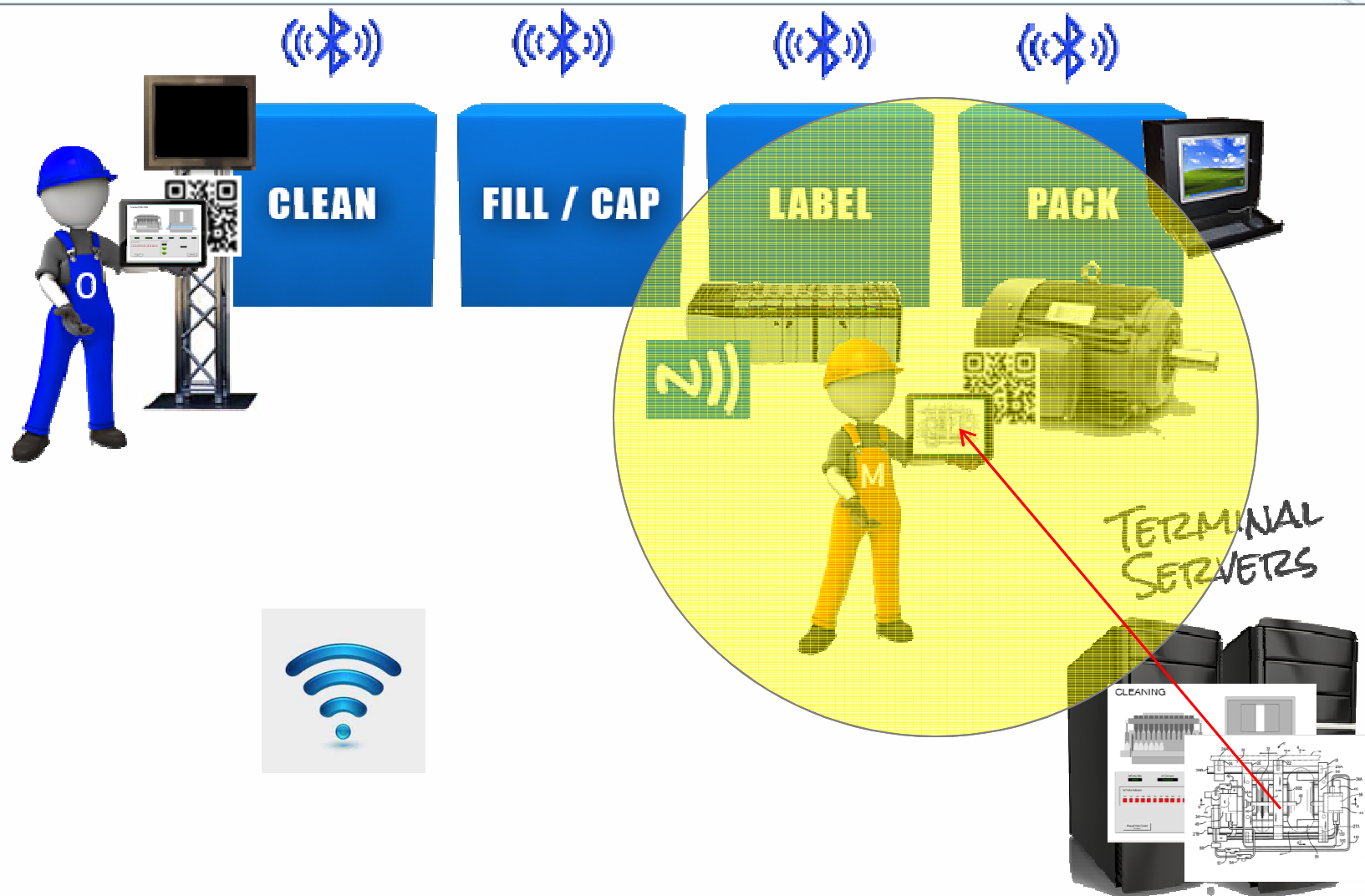
Identif. Pró-ativa de Riscos



Mesmo Conteúdo em Browser



Mobilidade e contexto



-  **Search engine**
Definition: for product, attribute, professional service, and other information on the representation. Features for efficient and consistent presentation.
-  **Content**
Definition: technical data for product presentation, development in digitalized media and step-by-step accessible message guidance for services.
-  **Change management**
Definition: identification of new operations and major product lines, programs, and applications in a secure central location, ensuring control and changing rules.
-  **Workflow**
Definition: highly specific, highly standardized process rules that determine data and required resources in a workflow and provide standardized, repeatable workflow-based processes.
-  **IM/CDM/CRM – CRM/CDM**
Collaboration and sharing resources and transfer of data in business levels and processes, providing ability to monitor and control project processes, equipment, and resources.
-  **IM/CDM/CRM – CDM/CDM**
Control the power of CDM/CRM to receive direct and indirect real-time information, data analysis, and plans from several from within a web browser.
-  **IM/CDM/CRM – IM/CDM**
How data is shared, data security, data compression, analysis and display, control of operations and other information, energy and resource data management.
-  **IM/CDM/CRM – IM/CDM**
How data is shared, security, data compression, analysis and display, control of operations and other information, energy and resource data management.
-  **IM/CDM/CRM – IM/CDM**
How data is shared, security, data compression, analysis and display, control of operations and other information, energy and resource data management.
-  **IM/CDM/CRM – IM/CDM**
How data is shared, security, data compression, analysis and display, control of operations and other information, energy and resource data management.
-  **IM/CDM/CRM – IM/CDM**
How data is shared, security, data compression, analysis and display, control of operations and other information, energy and resource data management.
-  **IM/CDM/CRM – IM/CDM**
How data is shared, security, data compression, analysis and display, control of operations and other information, energy and resource data management.

-  **Diff. Delimiters such as "**
An older pre-compiled, run-of-the-mill graphic object, not configured to work with applications such as MS Word, compatible in most cases and somewhat applications.
-  **Notes**
Get new version of software, not the old one, and convert it to the new version of software, many times through a third party.
-  **When Software won't work**
Get new version of software, not the old one, and convert it to the new version of software, many times through a third party.

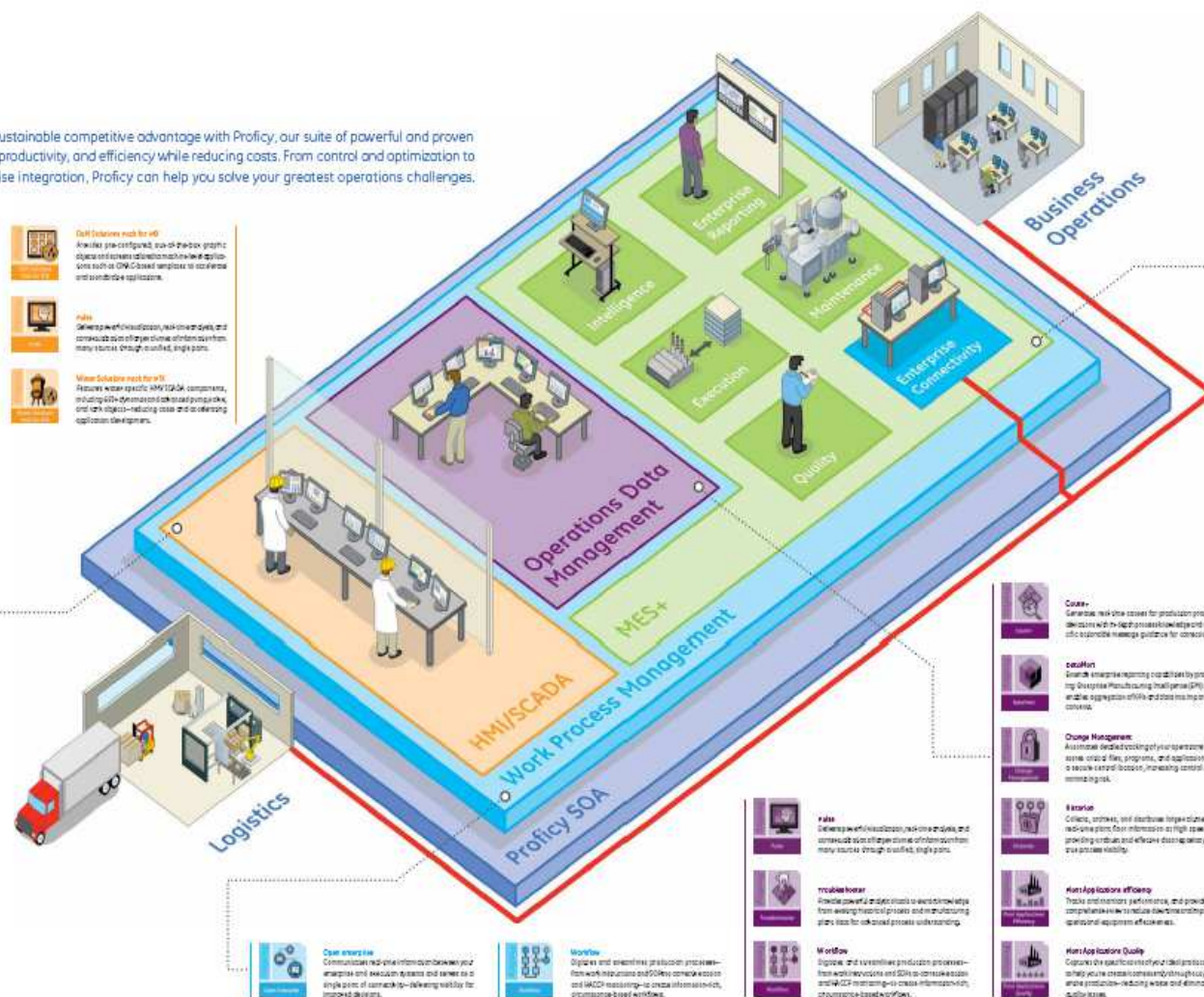
[illegible]



Fig 1

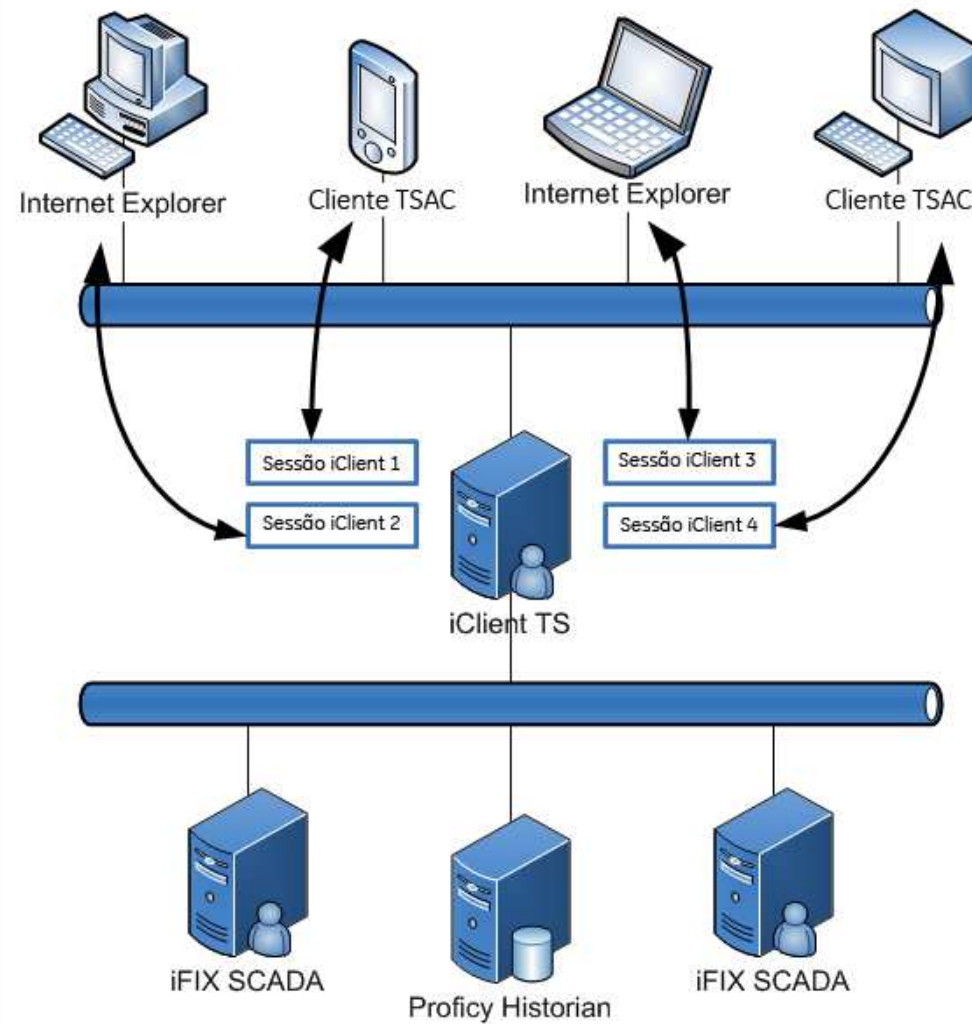
Exemplos de Aplicação

Acesso Remoto: Caso de aplicação na Vale e Sanasa



Acesso remoto

Terminal Services

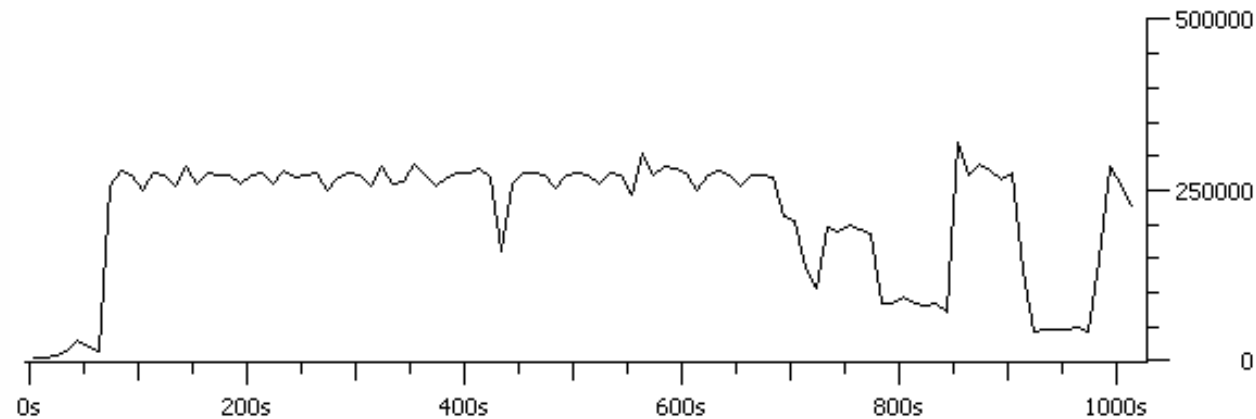


Acesso remoto

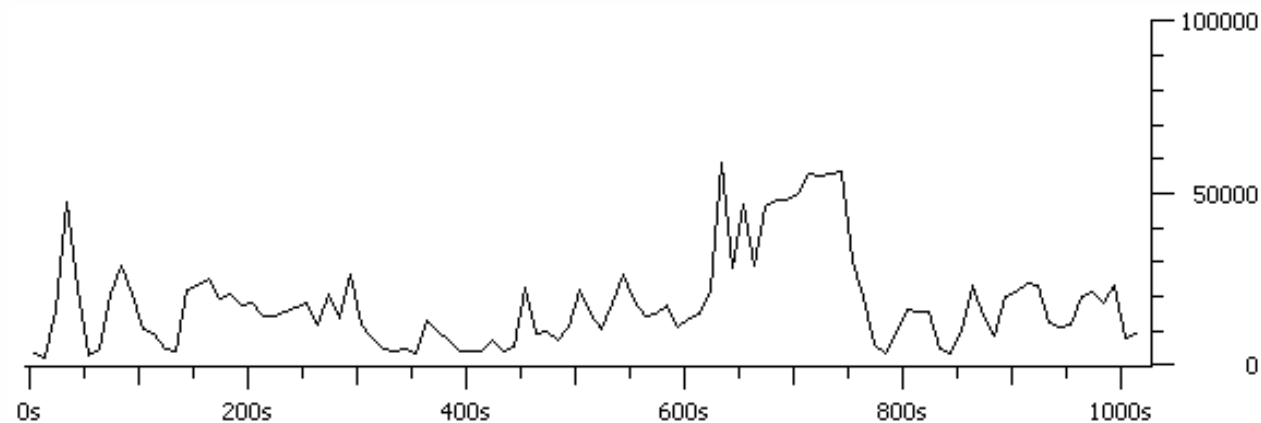
Cliente Padrão X Cliente TS



Consumo de
banda de
Cliente Padrão
(Bytes/s)



Consumo de
banda de
Cliente TS
(Bytes/s)

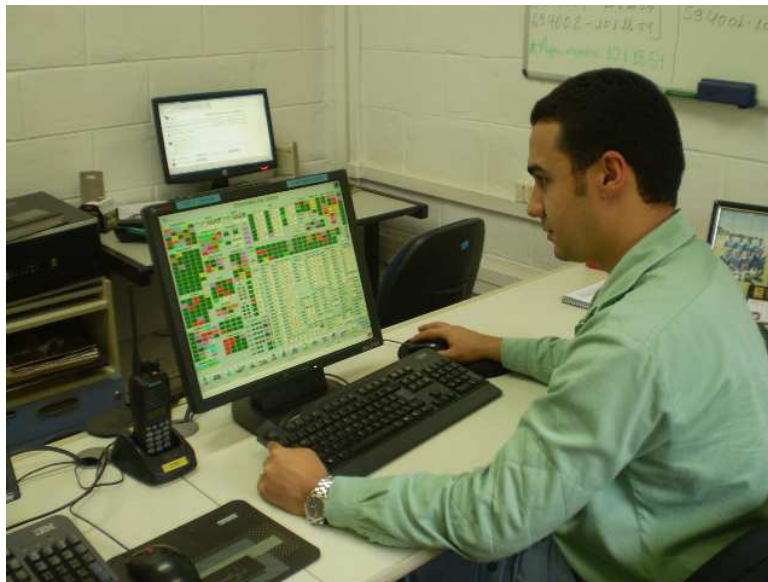


Acesso remoto

Engenharia e Operação – Mina de Conceição



- Acesso na sala de programação de CLPs;
- Acesso na Subestação (acesso *read-only*);
- Uso para engenharia, manutenção e auxílio para operação.

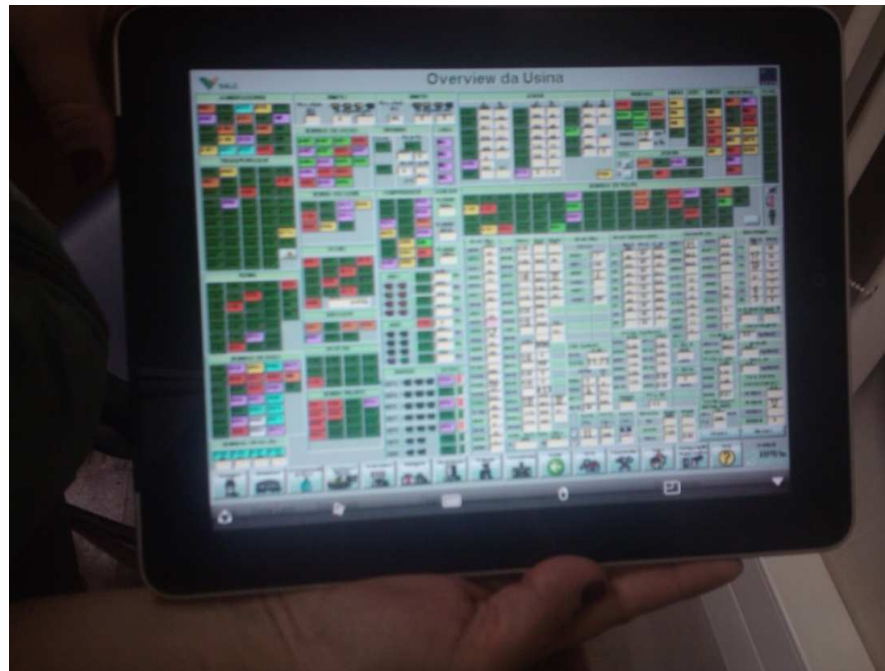


Acesso remoto

Dispositivos móveis



- Acesso via TS em iPhone e iPad;
- Auxílio à operação e acesso flexível às informações.

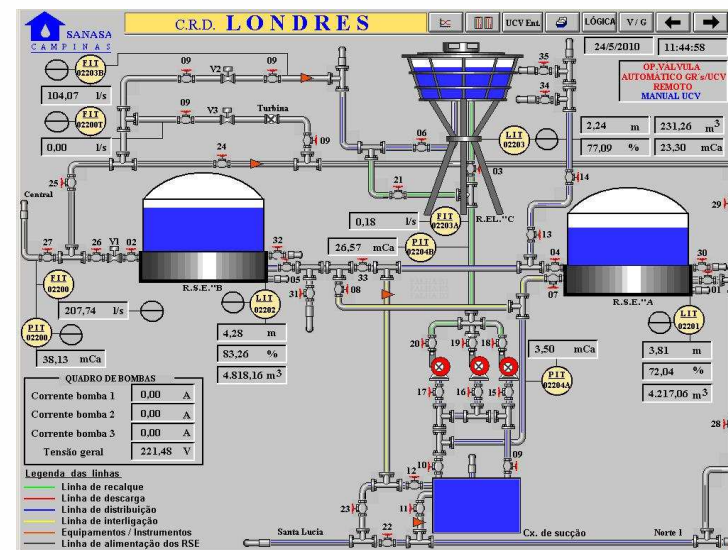
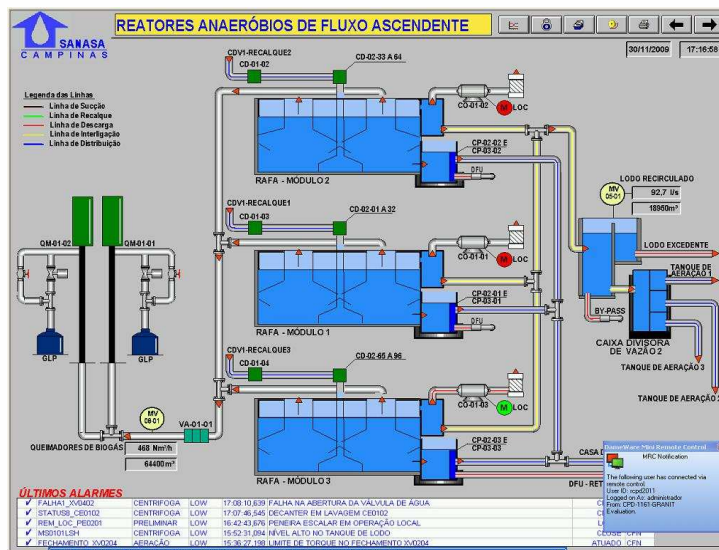


Acesso remoto

Telemetria e Telecomando



- Diversidade de usuários: gerência, projetos, manutenção/engenharia, operação;
- sistema de enlace de rádio ethernet de banda larga.



Acesso remoto

Demonstração em feira



- Acesso via internet – VPN (domicílio, feira, etc.);
- Demonstração na ASSEMAE 2011.



Acesso remoto

Resultados



- Menor tempo e custo de manutenção e controle (única aplicação / servidor);
- Economia de infra (rede e máquina);
- Aumento na produtividade/ rapidez de resposta;
- Democratização da informação;
- Terminais enxutos (*thin clients*) – menor custo e tempo de manutenção/ substituição/ atualização;
- Possibilidade de acesso em dispositivos móveis e sem Windows como S.O.

A Evolução do Cenário

CUSTOS

ANTIGAMENTE:

HOJE:

- A Energia tinha custo baixo
- A Água era “quase” de graça
- As Perdas não tinham valor significatvo
- O custo da Energia é instável
- As Emissões não tinham custo
- O custo da Água é crescente
- As Matérias Primas eram previsíveis
- O custo das Perdas é elevado
- As Emissões têm alto custo
- Havia Equipes Talentosas
- As Matérias Primas são imprevisíveis
- As Equipes com talento são restritas

- As tecnologias de Controle & Automação ficaram muito mais acessíveis
- O Software e TI ficaram acessíveis
- As tecnologias de Controle & Automação eram caras
- Software e TI eram caros

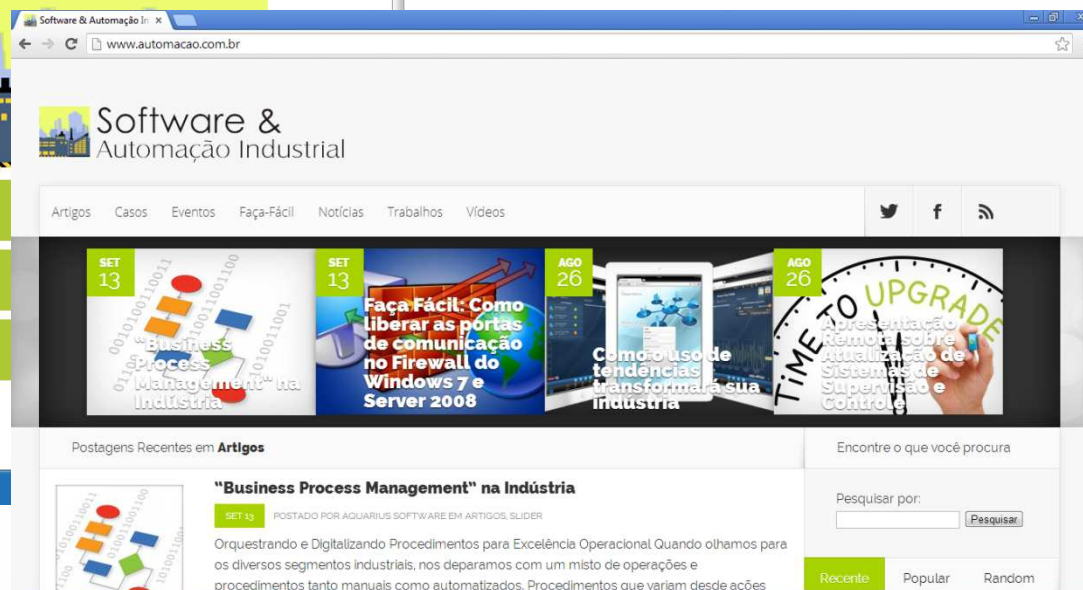
Por que trabalhar com a GE/Aquarius?

- ✓ Experiência e **especialização** em software.
- ✓ Tamanho de **base instalada**.
- ✓ Ferramentas especialistas em **comunicação com sistemas de terceiros**. 90% da base instalada com produtos de terceiros!
- ✓ Ferramentas utilizadas por muitos clientes há anos devido a notável **robustez**, confiabilidade e **estabilidade**.
- ✓ Ferramentas que levam a **economia de horas de engenharia**.
- ✓ **Suporte técnico** da Aquarius (pré e pós-venda).
- ✓ Por que com nossa tecnologia é possível obter melhores resultados operacionais utilizando os **mesmos recursos existentes** hoje em sua empresa.

Acesse nosso Site e nosso Blog



[www.aquarius.com.br]



[www.automacao.com.br]



II Simpósio ISA São Paulo de Automação em Sistemas de Água e de Esgoto



Alguns Clientes



Conte com nossa equipe



- Visitas técnicas e comerciais
- Consultoria para levantamento e especificação
- Elaboração de propostas
- Indicação e referências
- Acompanhamento de projeto
- Treinamento e suporte

Visite nosso estande



GE
Intelligent Platforms

S@n-Box



Automação e Telemetria para Estações Elevatórias de Água e Esgoto, Boosters, Poços e Reservatórios



II Simpósio ISA São Paulo de Automação em Sistemas de Água e de Esgoto



Dúvidas?



OBRIGADO!

Carlos Paiola
Aquarius Software
(11) 3178-1700
cpaiola@aquarius.com.br