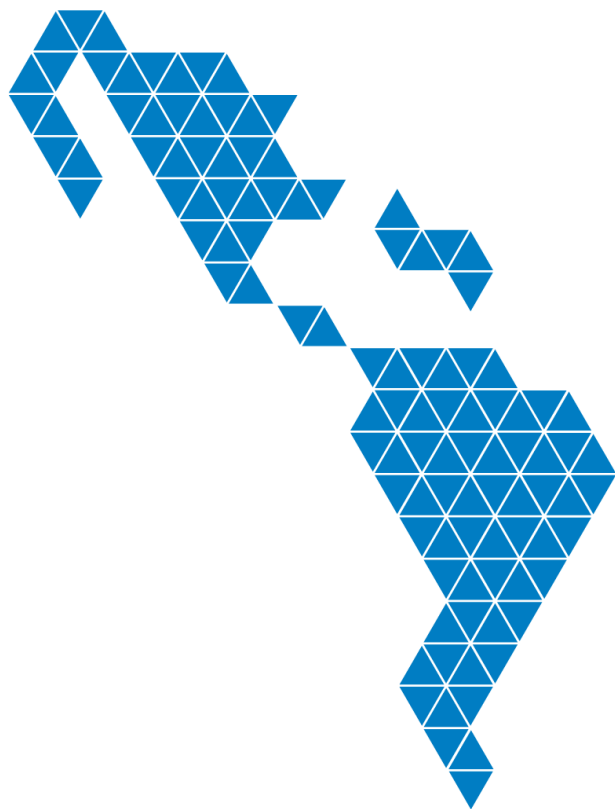


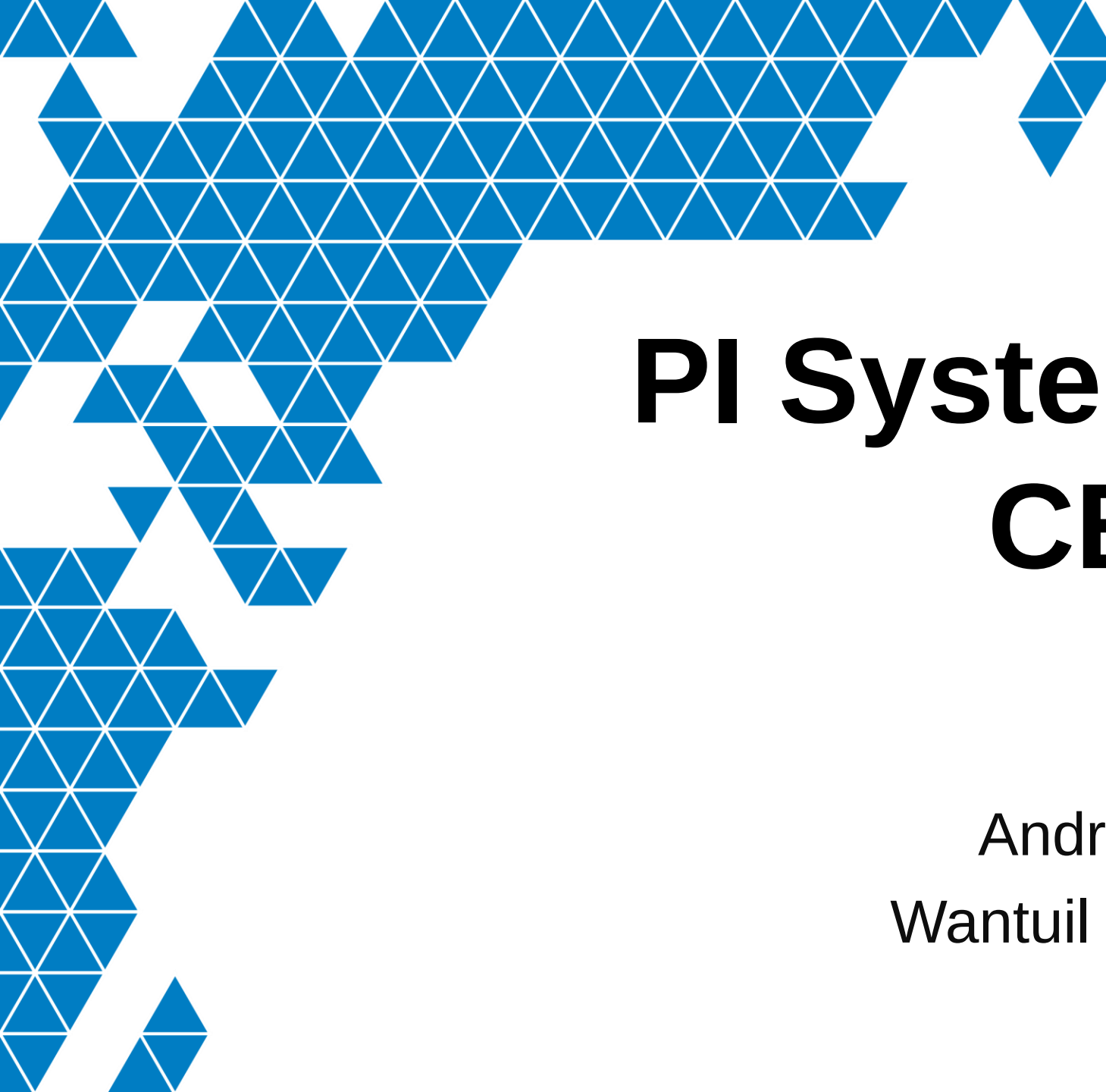


OSIsoft®

SEMINÁRIO REGIONAL

L A T A M S O U T H





PI System na CEMIG

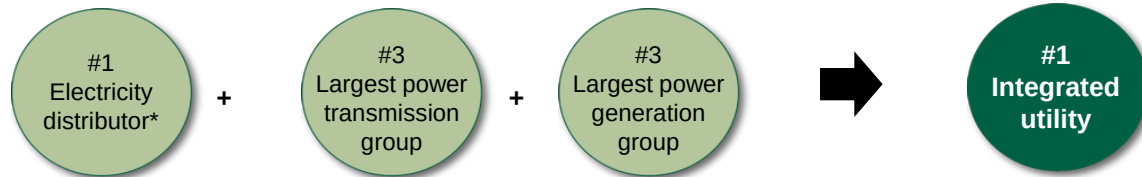
Presented by

André Cavallari
Wantuil D. Teixeira



Agenda

- Institucional;
- Implantação do PI System na CEMIG;
- Hidrologia e Planejamento Energético;
- CMDR - Centro de Monitoramento e Diagnóstico Remoto.



* in terms of length of electricity distribution lines

Distribuição

Geração

Transmissão

Cliente Livre Cemig

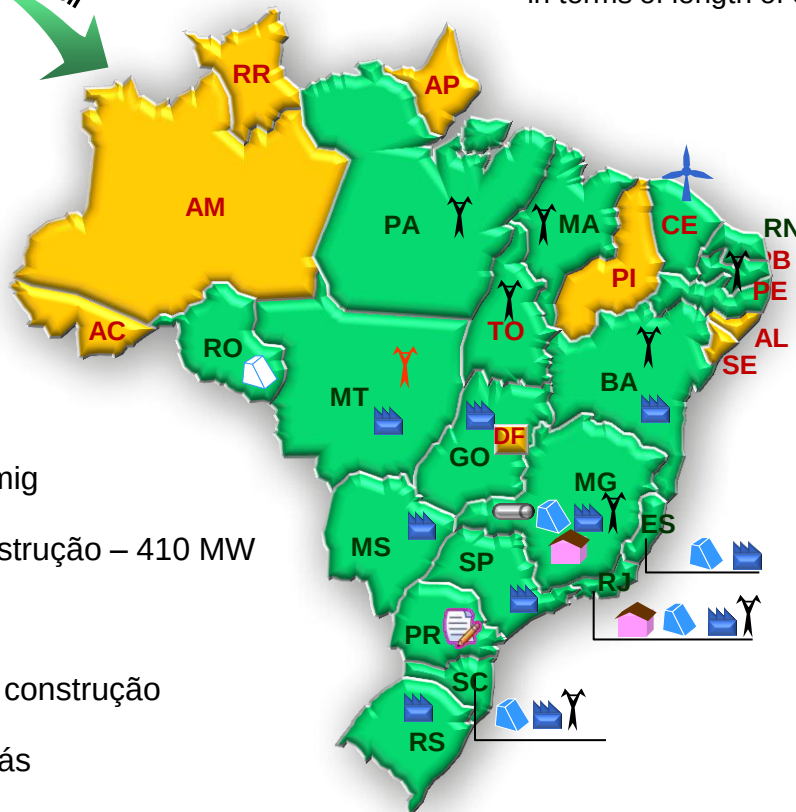
Geração em construção – 410 MW

Geração eólica

Transmissão em construção

Distribuição de gás

Contrato de compra de energia



Power Generation
6,896 MW of capacity

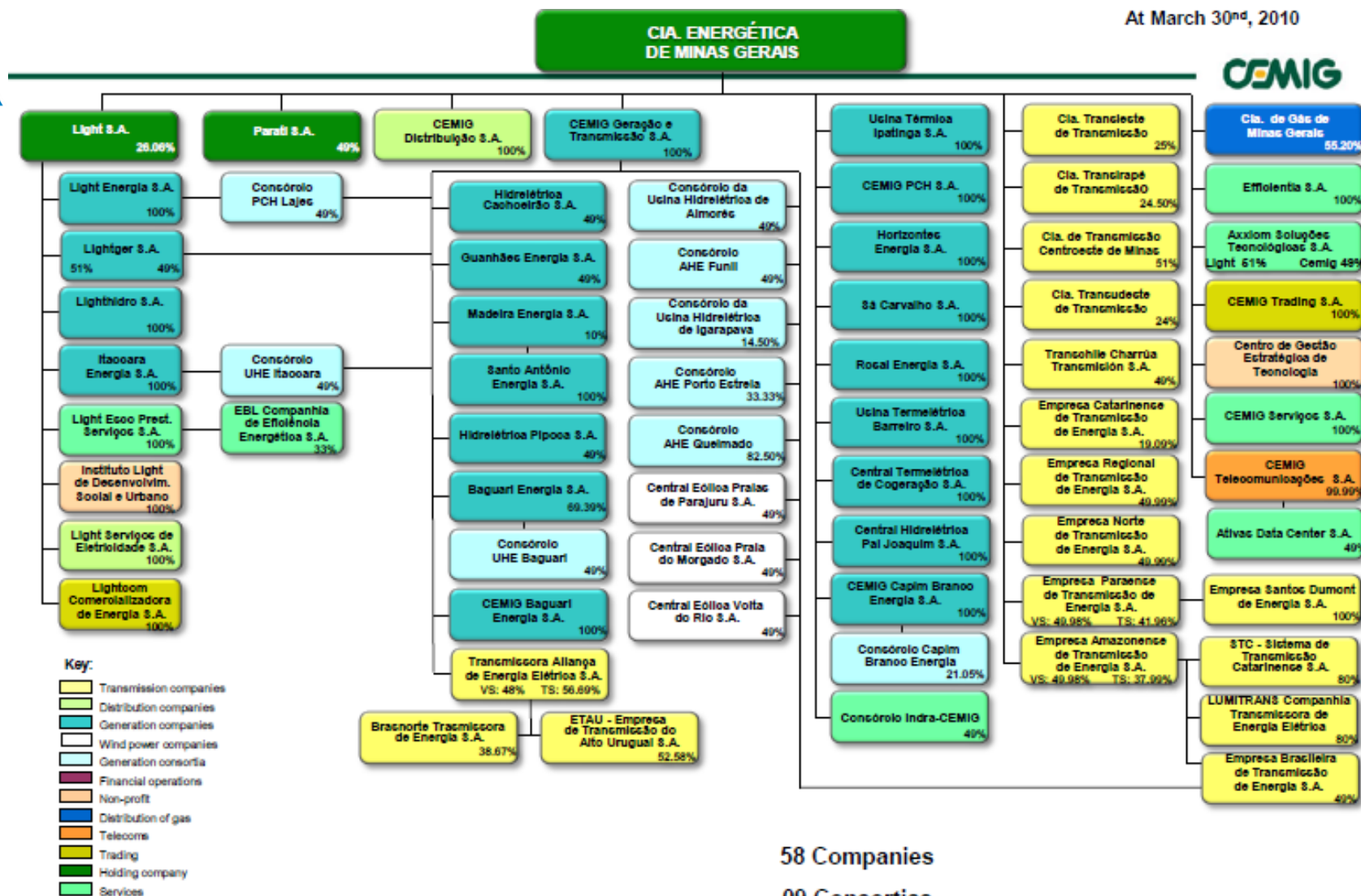
Free Customers
25% share

Power Transmission
8,861 Km

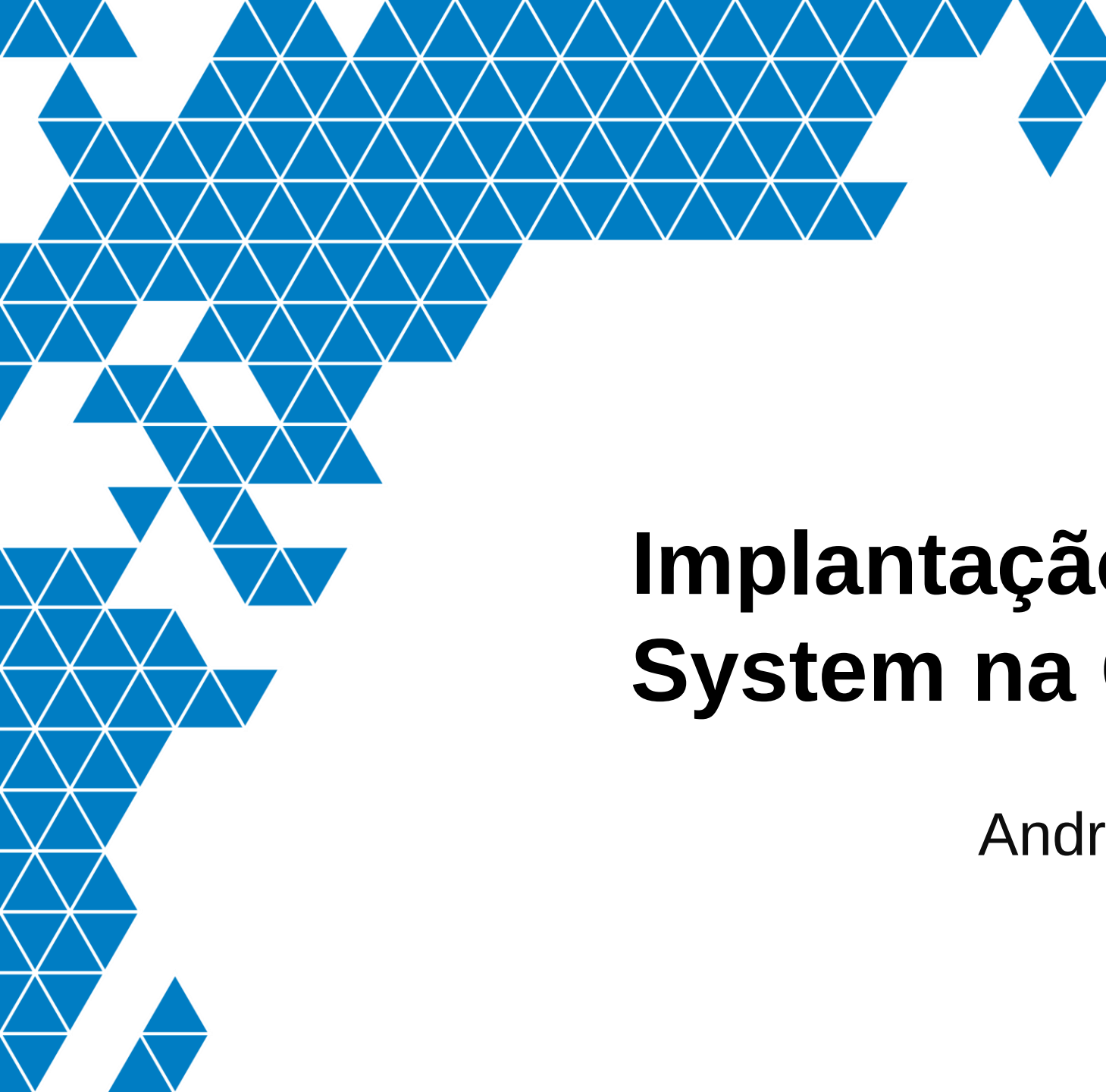
Electricity Distribution
485,046 Km

Retail
Largest distribution company





Visão: Em 2020 ser o maior grupo em valor de ação de mercado



Implantação do PI System na CEMIG

Presented by
André Cavallari

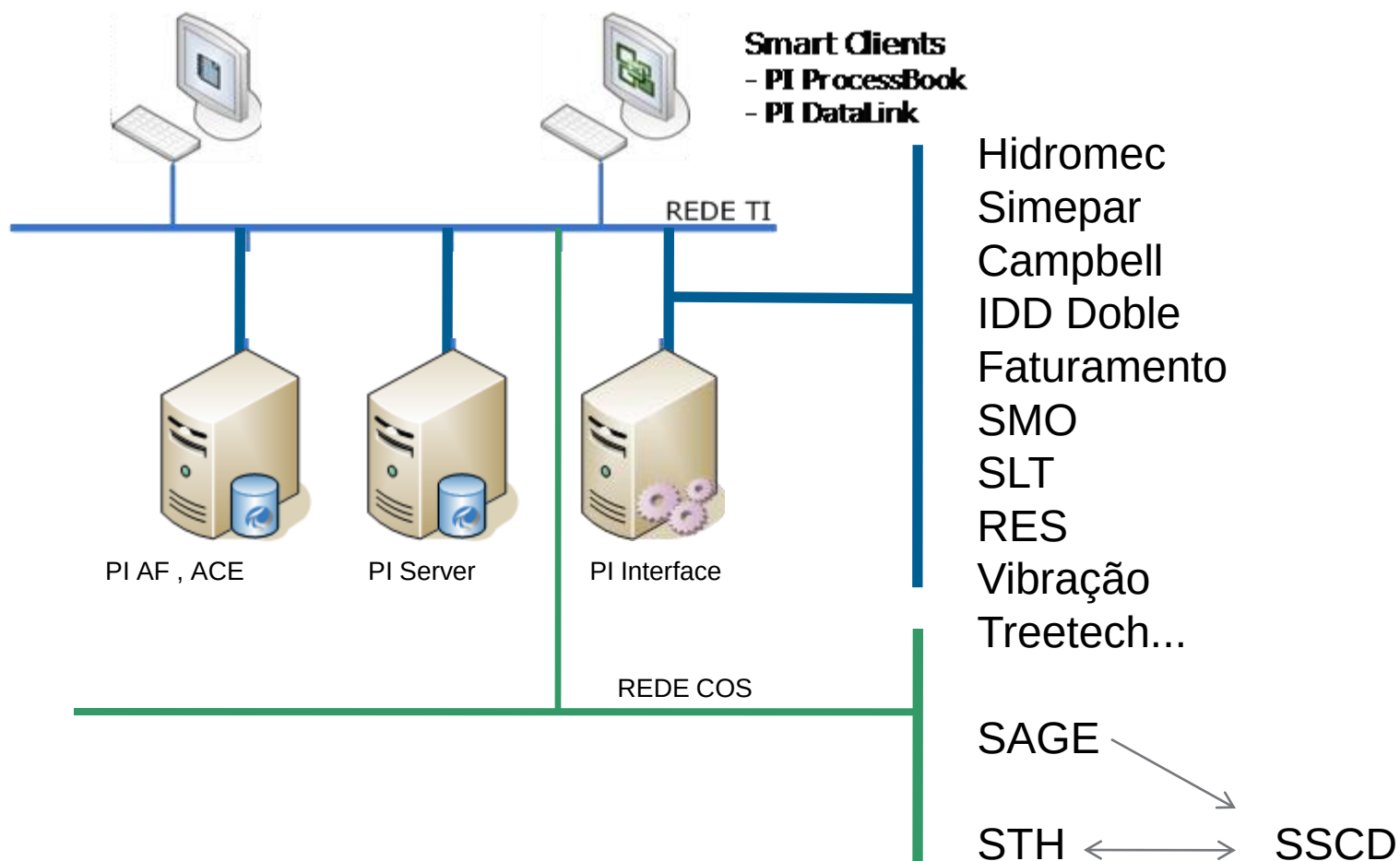


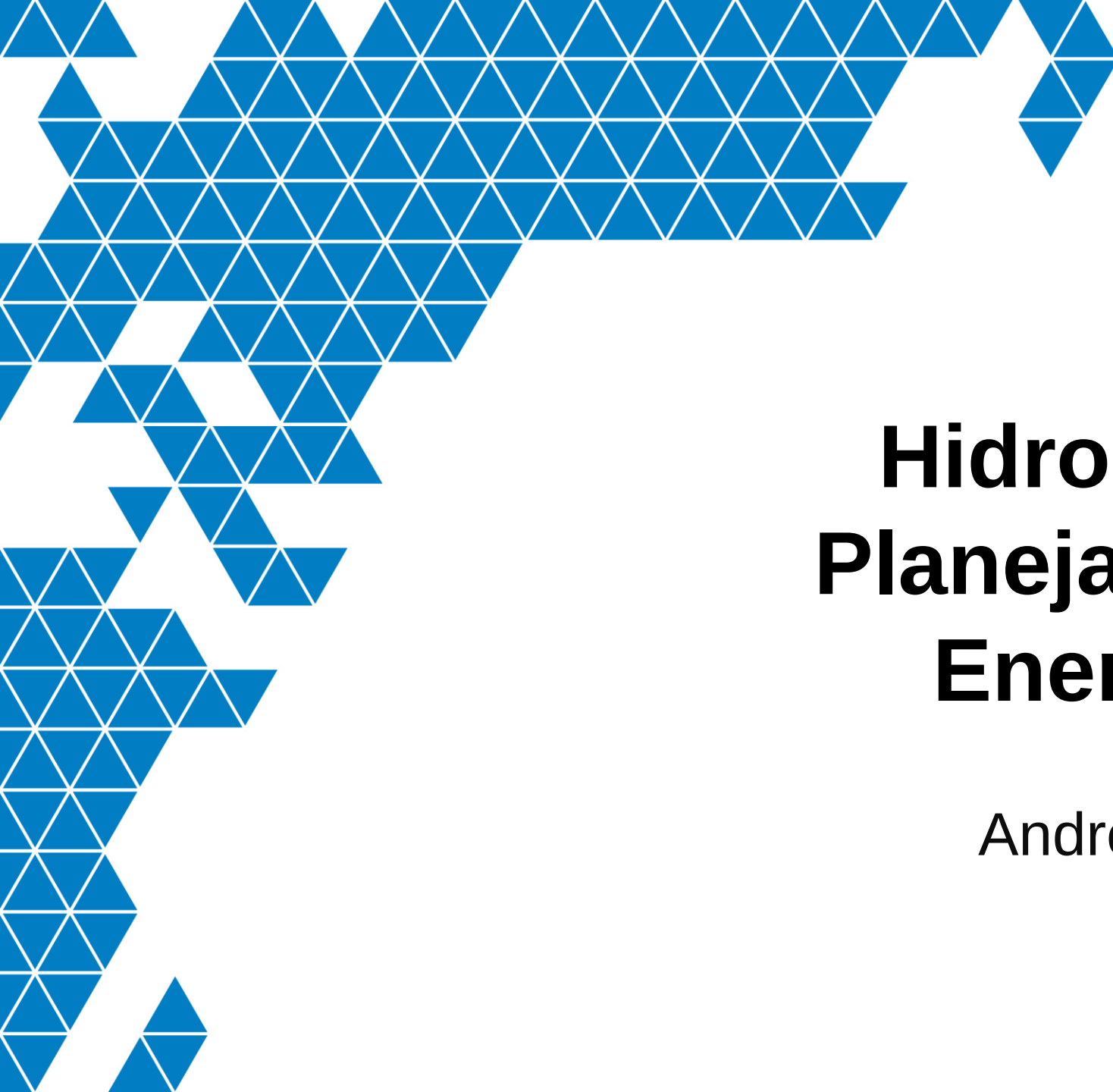
PI System na CEMIG - Histórico

- 1º Passo - Visitas a empresas , contato com OSIsoft e integradores;
- 2º Passo – Pesquisa de produtos;
- 3º Passo – Teste com o PI System;
- 4º Passo - Aquisição por inexigibilidade de licitação (Lei 8666/93), PI Server 2010 com 5.000 tag's , interfaces: XML, RDBMS e UFL , ferramentas clients e portal - 3 servidores virtuais no pool da TI;
- 5 º Passo - 2011 (8000 tag's e PSA, SAGE) ;
- 6º Passo - 2011 (15.000 tag's)

Divulgação Interna

Estrutura Atual





Hidrologia e Planejamento Energético

Presented by
André Cavallari

Hidrologia e Planejamento Energético

Tipo de dados: Nível de rios e reservatórios, vazão, chuva, umidade, temperatura ambiente, pressão atmosférica, vento, radiação solar, geração de energia, descarga atmosférica;

Frequência de Amostragem:
superior a 5 minutos;

Histórico: de 1930 em diante;

Mídias: Papel, Microfilme, Arquivos .txt e .xls, Mainframe, SQL, Oracle, etc.;

Fontes: Sistema de Telemetria próprio, Sistemas de terceiros.

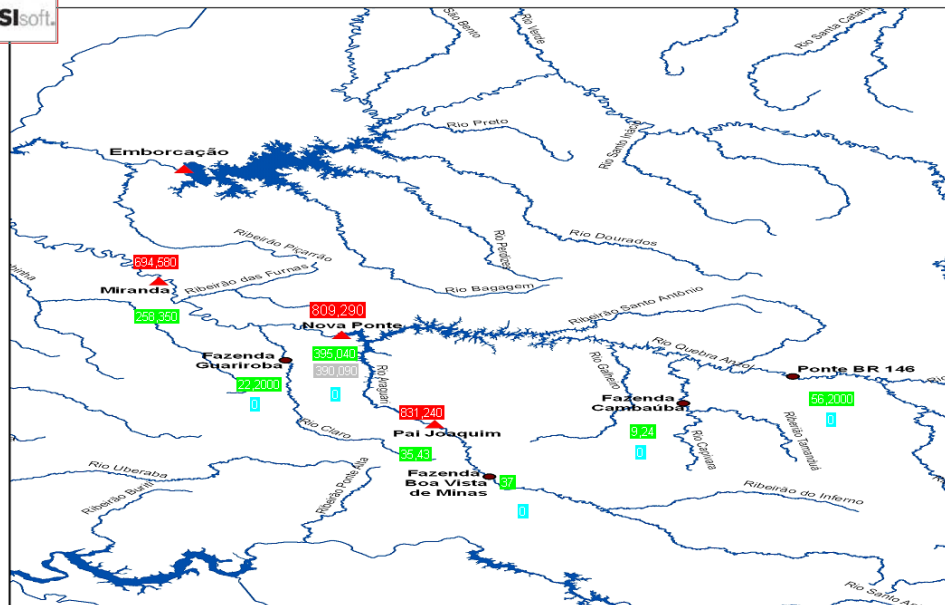
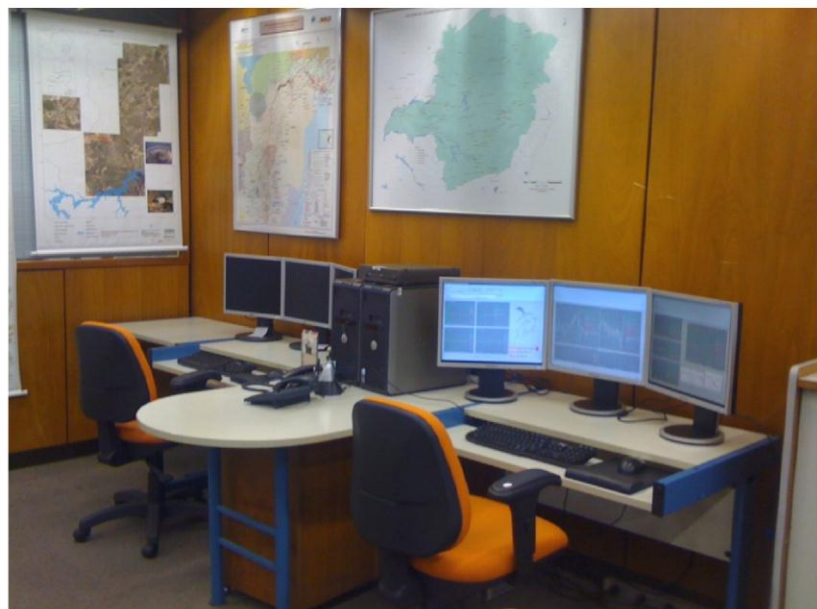


Utilização dos dados do PI System

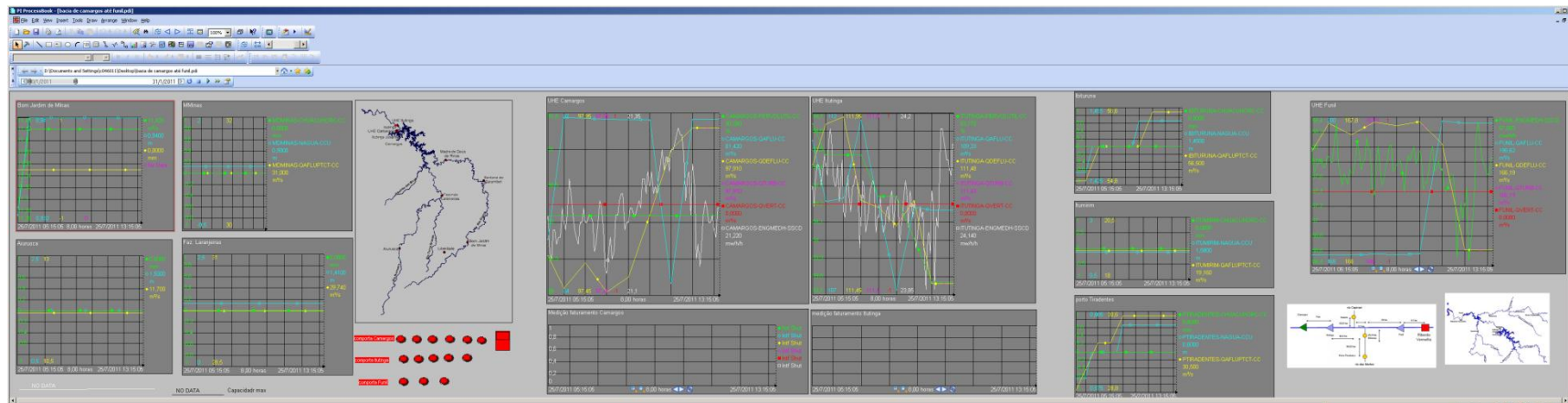
- Dados para a operação de tempo real dos reservatórios;
- Alertas para Operação e comunidade (SMS, Internet);
- Dados para a previsão de vazão – planejamento;
- Controle de Cheias;
- Cálculos séries de vazão aos reservatórios;
- Histórico de dados meteorológicos – projeto;
- Laudos;
- Validação da geração - CCEE;
- Atendimento legislação para fornecimento de dados ANA e ONS;
- Descargas Atmosféricas.



Sala de Situação



PI ProcessBook



Sala de Situação – PI AF

Elements

- Elements
 - Distribuição
 - Geração e Transmissão
 - Ativos de Geração
 - Ativos de Geração Biomassa
 - Ativos de Geração Eólica
 - Ativos de Geração Hidro
 - UHE Camargos
 - Reservatório
 - Postos na Bacia
 - Madre de Deus de Minas
 - Fazenda Laranjeiras
 - Açuococa
 - Fazenda BJJMinas
 - Usina
 - G1
 - Gerador
 - G2
 - UHE São Simão
 - UHE Três Marias
 - Ativos de Geração Térmica
 - Ativos de Transmissão
 - COS
 - TC

Reservatório

General Child Elements Attributes Ports Version

Search

Name	Value
%VU	90,09
NA max normal	913 m
NA mínimo normal	895 m
NA Montante	912,01 m
Vazão afluente	81,42
Vazão turbinada	97,91

Elements

- Elements
 - Distribuição
 - Geração e Transmissão
 - Ativos de Geração
 - Ativos de Geração Biomassa
 - Ativos de Geração Eólica
 - Ativos de Geração Hidro
 - UHE Camargos
 - Reservatório
 - Postos na Bacia
 - Madre de Deus de Minas
 - Fazenda Laranjeiras
 - Açuococa
 - Fazenda BJJMinas
 - Usina
 - G1
 - Gerador
 - G2
 - UHE São Simão
 - UHE Três Marias
 - Ativos de Geração Térmica
 - Ativos de Transmissão
 - COS
 - TC

Madre de Deus de Minas

General Child Elements Attributes Ports Version

Search

Name	Value
Chuva	0
Ficha Descritiva	Madre de Deus de Minas.doc
Foto	Madre de Deus-jul02-6.jpg
Nível	0,9
Vazão	31

Elements

- Elements
 - Distribuição
 - Geração e Transmissão
 - Ativos de Geração
 - Ativos de Geração Biomassa
 - Ativos de Geração Eólica
 - Ativos de Geração Hidro
 - UHE Camargos
 - Reservatório
 - Postos na Bacia
 - Madre de Deus de Minas
 - Fazenda Laranjeiras
 - Açuococa
 - Fazenda BJJMinas
 - Usina
 - G1
 - Gerador
 - G2
 - UHE São Simão
 - UHE Três Marias
 - Ativos de Geração Térmica
 - Ativos de Transmissão
 - COS
 - TC

Gerador

General Child Elements Attributes Ports Version

Search

Name	Value
Corrente de Excitação	200
Corrente de Saída	980
Geração Ativa	20 A
Geração Reativa	5
Tensão fase A	13,8
Tensão fase B	13,8
Tensão fase C	13,8

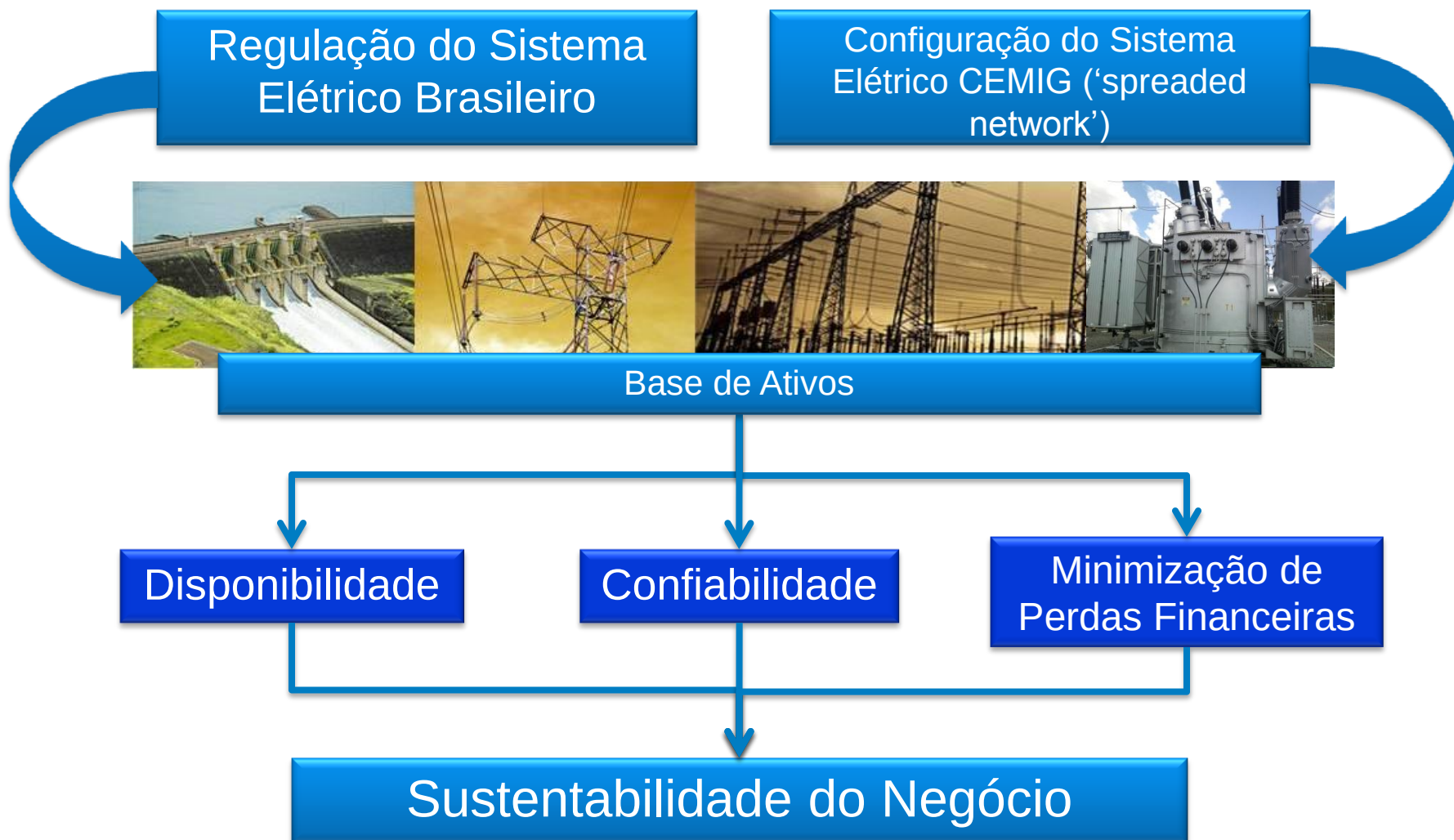
180 Postos
50 Reservatórios



CMDR Centro de Monitoramento e Diagnóstico Remoto

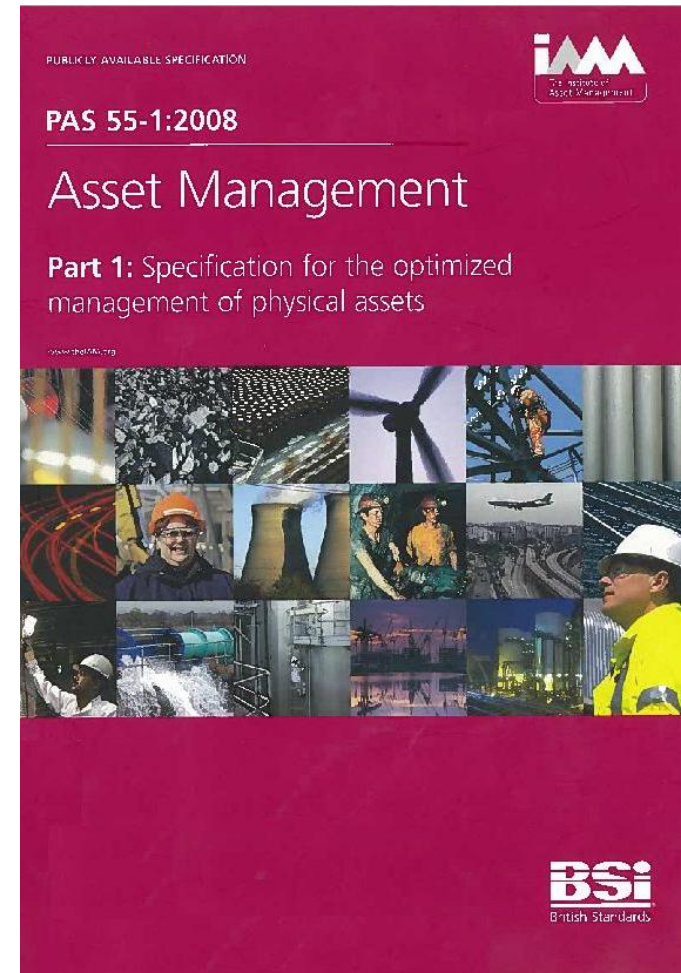
Presented by
Wantuil D. Teixeira

Contextualização



Contextualização

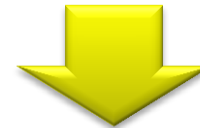
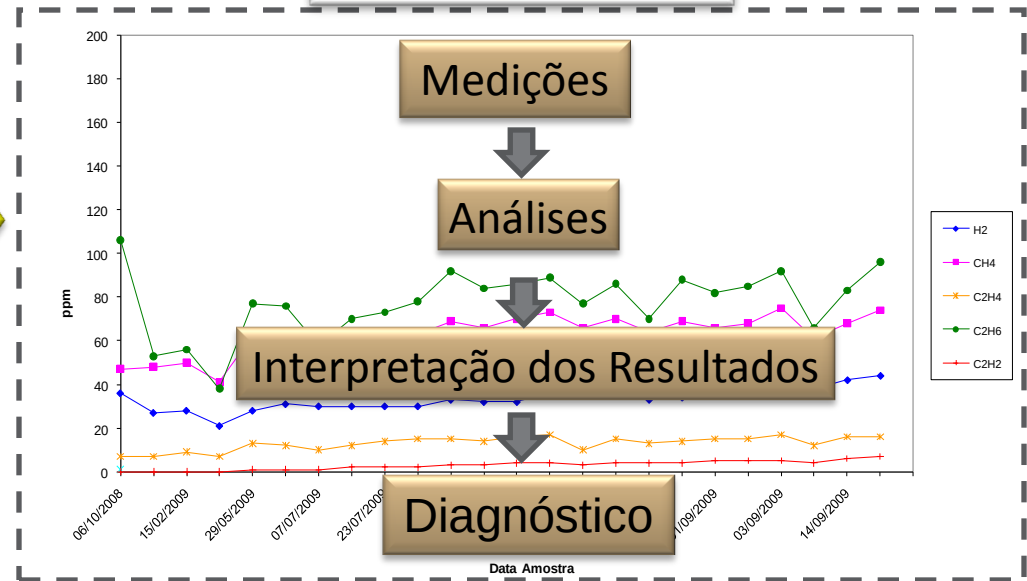
- PAS 55-1:2008
Specification for the
optimized management of
physical assets
 - Requisito 4.6.1:
Performance and condition
monitoring:
 - Monitoramento proativo
para garantir que os ativos
estão operando como
pretendido.



Monitoramento Preditivo



Monitoramento
Preditivo

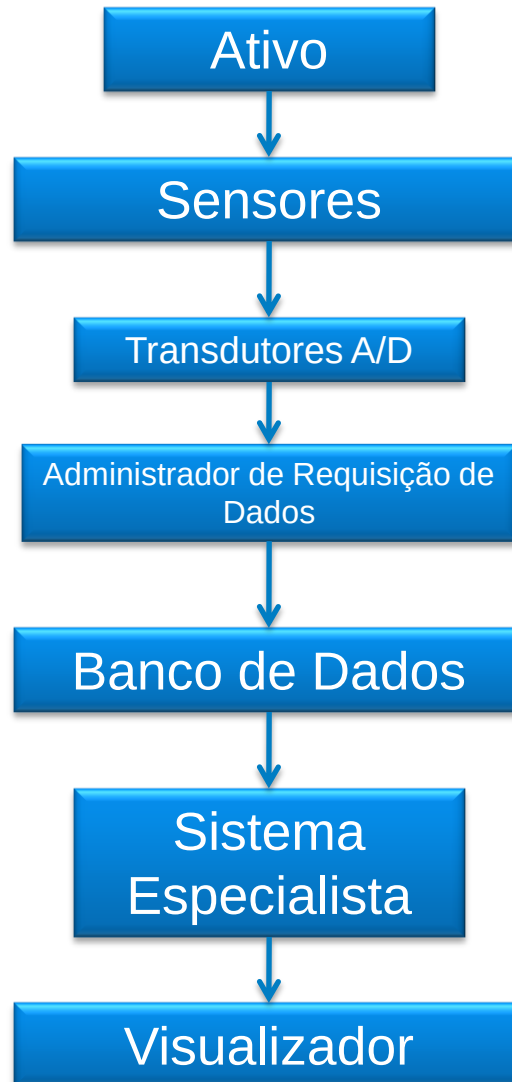


Intervenções



Detecção de Defeitos
(Prevenção de Falhas)

Arquitetura Básica Convencional – Sistema de Monitoramento de Ativos

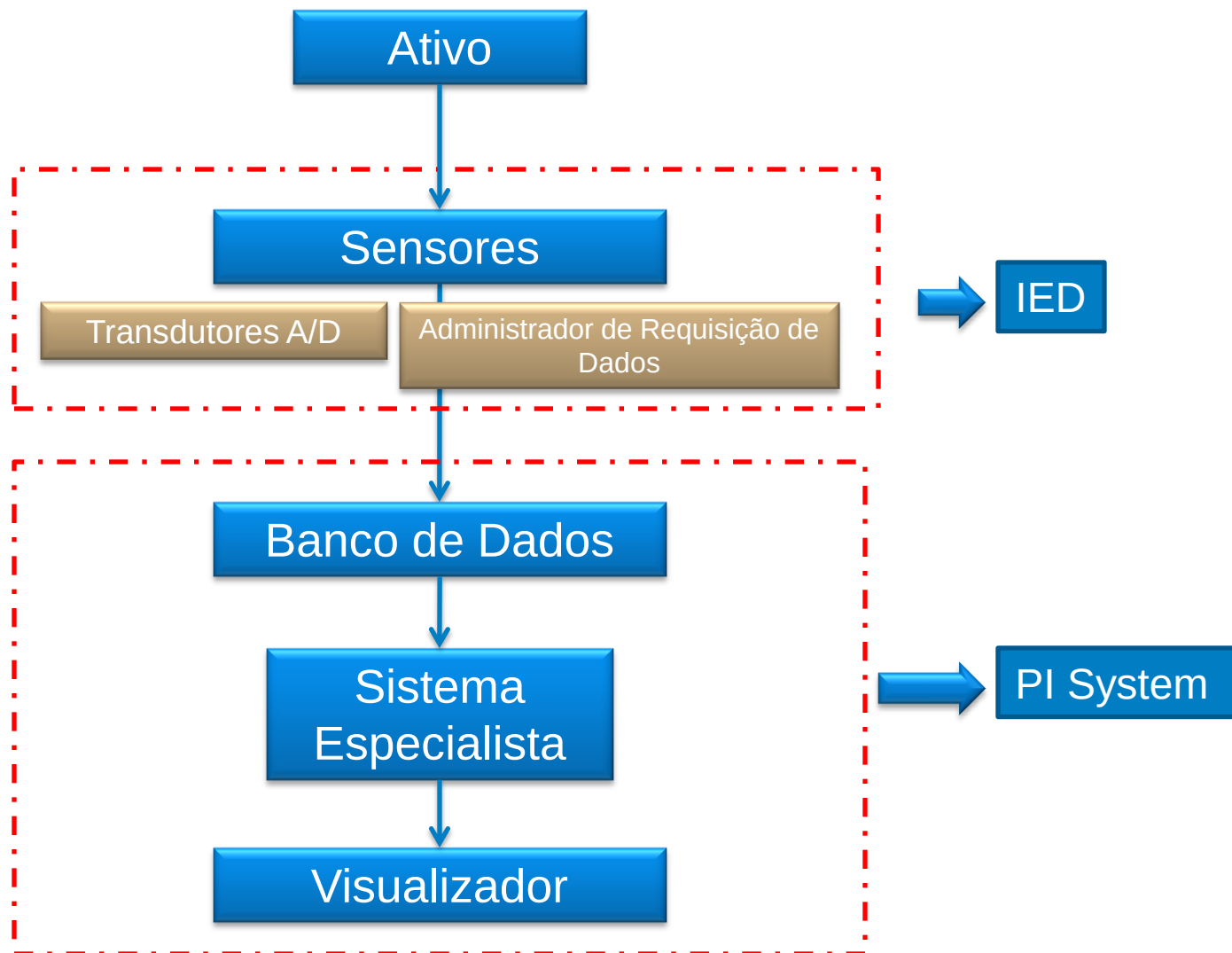




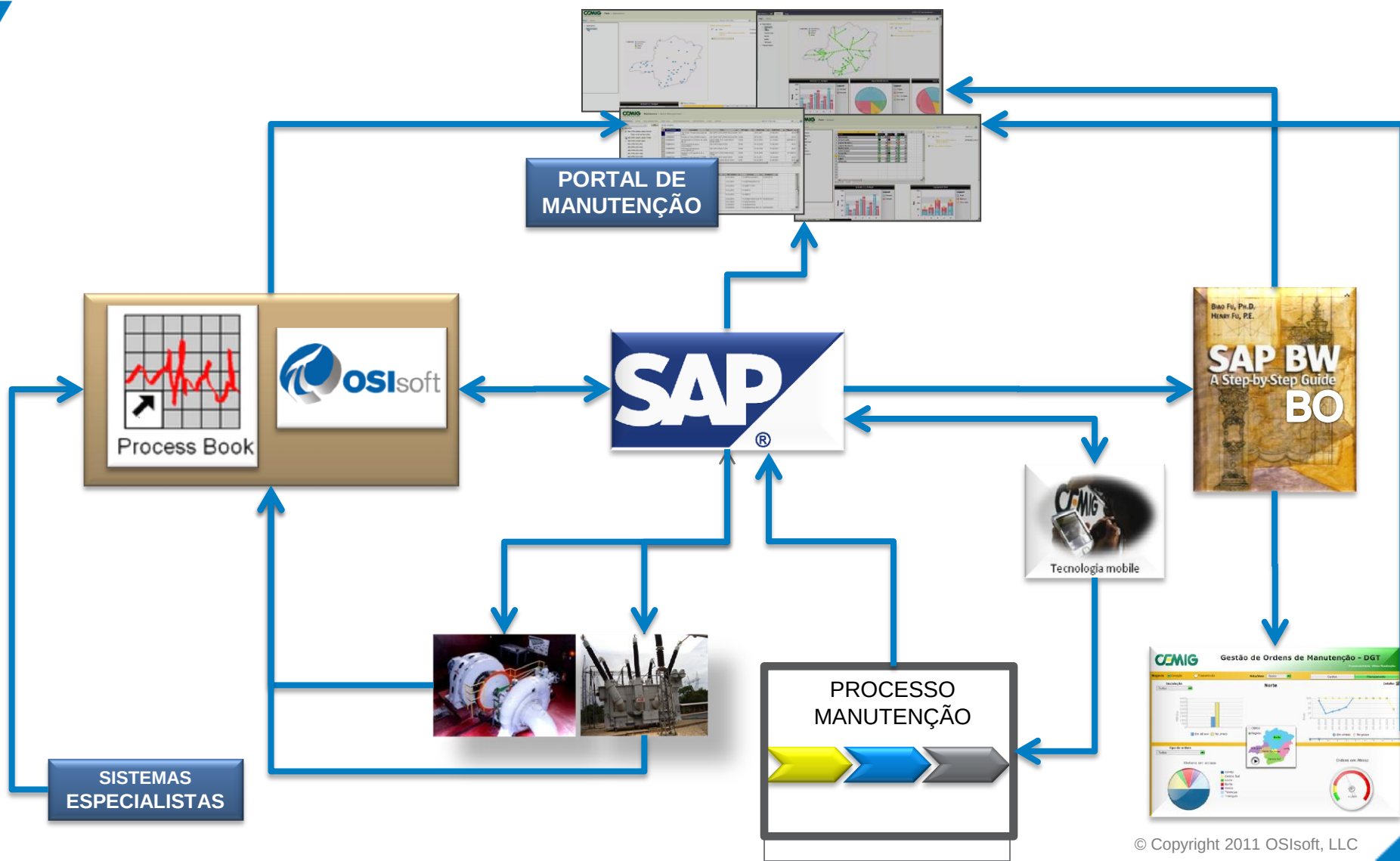
Problema

- Sistemas de Monitoramento integralizados e fechados;
- Alto custo inicial;
- Protocolos proprietários nos sistemas especialistas;
- Alta taxa de falha de sensores e transdutores;
- Baixa confiabilidade dos diagnósticos.

Solução – Arquitetura Básica Proposta



Solução – Arquitetura de Integração com o Processo de Manutenção de Ativos



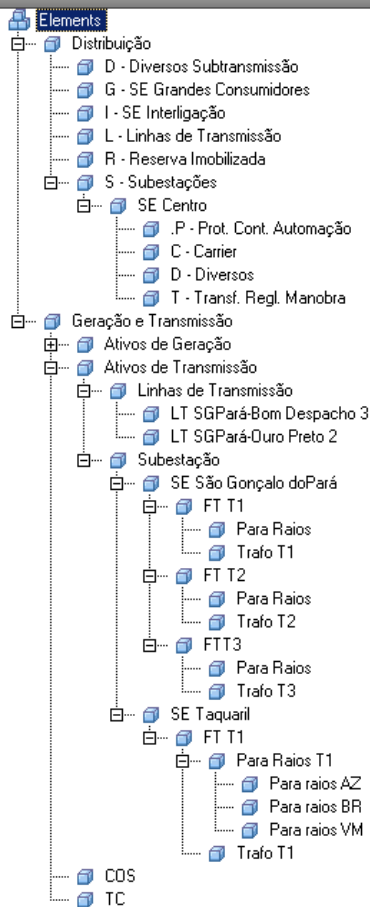
Principais Grandezas Monitoradas

- Transformadores
 - Tanque Principal:
 - Gases Dissolvidos;
 - Temperatura do óleo;
 - Temperatura do enrolamento;
 - Tensão;
 - Potência;
 - Buchas:
 - Fator de Potência;
 - Capacitância.
- Unidades Geradoras
 - Geração, tensão e corrente;
 - Vibração;
 - Temperatura dos metais;
 - Temperatura do óleo;
 - Condição do óleo lubrificante.



Estudo de Caso - Transformador

Elements



Transformador T2 da SE São Gonçalo do Pará



Temperaturas

Temper. Enrol. Primário 55,872°C
 Temper. Enrol. Secund. 57,781°C
 Temper. Óleo 54,777°C

Monitoramento de Buchas

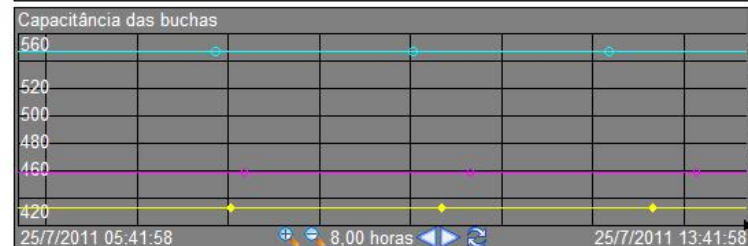
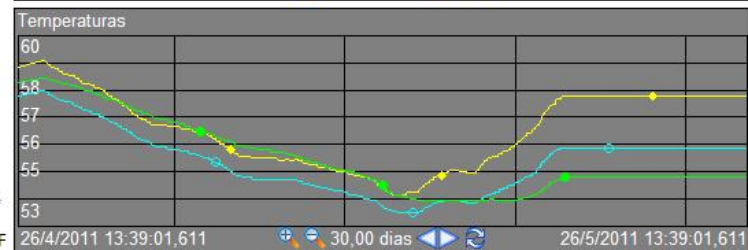
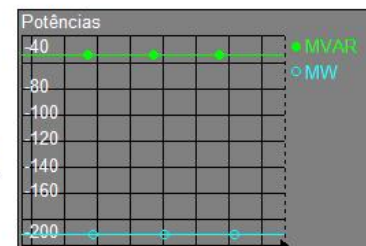
	H1	H3	X1	X3
Fator de Potência	0.371	0.228	0.090	0.102
Capacitância	599.806	547.104	432.932	458.909

Monitoramento Preditivo por Análise de Óleo

	Cromatografia	Físico-Químico
Diagnóstico	24	4
Recomendação	14	No Data
Diagnóstico (CDC)		
Recomendação (CDC)		

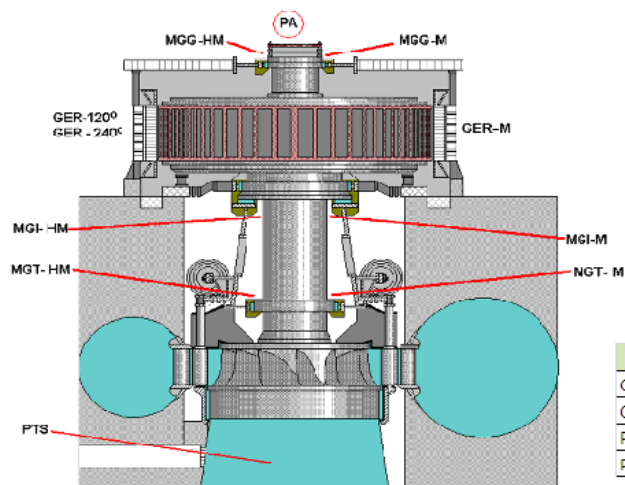
Carregamento

Corrente no Primário 132,5 A
 Corrente no Secundário 424,310 A
 Potência Ativa -191,639 MW
 Potência Reativa -54,1283 MVar
 Carreg. Admissível -54,1283 %



Estudo de Caso – Unidade Geradora

UHE São Simão - Máquina 06 - Monitoramento de Vibração

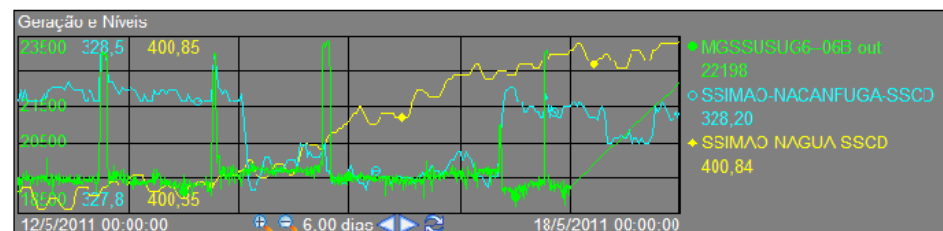
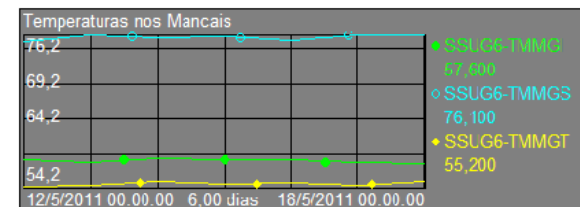
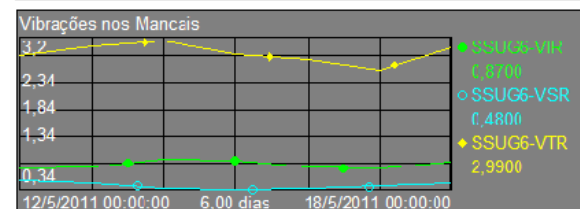
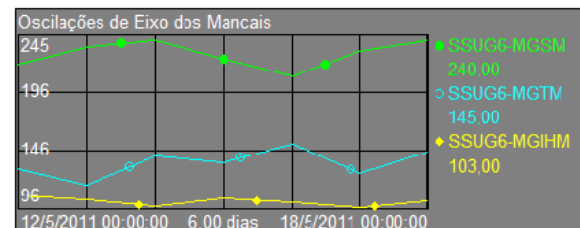


Temperaturas dos metais		
Mancal Guia Superior	76.1000	°C
Mancal Escora	82.3	°C
Mancal Guia Inferior	57.6000	°C
Mancal Guia Turbina	55.2000	°C

Dados da máquina		
Oscilação Axial do Eixo	150	µm
Oscilação de Pressão Tubo Sucção	6.4	Mca
Posição do distribuidor	78	%
Potência Ativa	240	MW

Oscilações de Eixo dos Mancais		
Mancal de Guia Superior lado montante	240	µm
Mancal de Guia Superior lado hall de montante	240	µm
Mancal de Guia Inferior lado montante	110	µm
Mancal de Guia Inferior lado hall de montante	103	µm
Mancal de Guia Turbina lado montante	145	µm
Mancal de Guia Turbina lado hall de montante	150	µm

Vibrações nos Mancais Guias		
Mancal Guia Superior sentido radial	0.48000	mm/S rms
Mancal Guia Superior sentido axial	0.90000	mm/S rms
Mancal Guia Inferior sentido radial	0.87000	mm/S rms
Mancal Guia Inferior sentido axial	1.20000	mm/S rms
Mancal Guia Turbina sentido radial	2.99	mm/S rms
Mancal Guia Turbina sentido axial	1.50000	mm/S rms





Solução

- Integração dos dados no tempo certo para a tomada de decisão – monitoramento ‘on-line’ e ‘off-line’;
- Escalabilidade;
- Investimento inicial menor;
- Possibilidade de aprimoramento das metodologias de diagnóstico (implementação do processo de aprendizagem e novas correlações);
- Utilização dos recursos de hardware já disponíveis na empresa;
- Integração com sistemas especialistas já existentes.

Planos Futuros e Próximos Passos

- Desenvolvimento do Portal;
- Integração com 20 P&D da CEMIG;
- Projeto Novo COS;
- Maior integração com a TI;
- PI como ferramenta Corporativa;
- Projeto de Modernização de Usinas;
- Integração com outras empresas 'PI to PI'.





Questões?

Informações de Contato:

- Wantuil D. Teixeira
Gestor de Projeto
CEMIG Geração e Transmissão SA
e-mail: wantuil@cemig.com.br
- André Cavallari
Eng. de Planejamento Energético
CEMIG Geração e Transmissão SA
e-mail: cavallari@cemig.com.br



Thank you