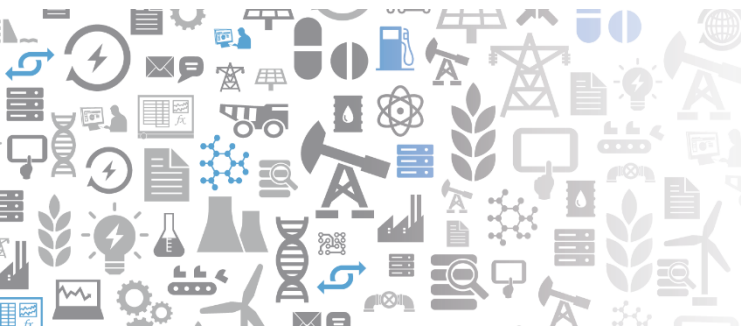


A informação como insumo para a Operação do Sistema Interligado Nacional



Presented by **Juvenor Pereira da Silva Jr**

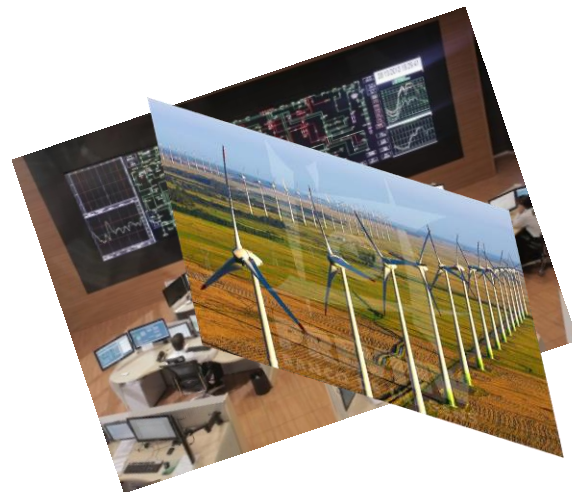


O Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS

Pessoa jurídica de direito privado, sob a forma de associação civil, sem fins lucrativos, responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Supervisão e Controle do SIN

Operar em Tempo Real um Sistema Interligado, cada vez mais complexo, exige do ONS uma capacitação continua e fortes investimentos em recursos de Supervisão e Controle.



Desafios da Operação

- Integração acelerada de novos empreendimentos
- Quantidade de dados e parâmetros em crescimento vertiginoso
- Operar em ambiente cada vez mais complexo

Solução

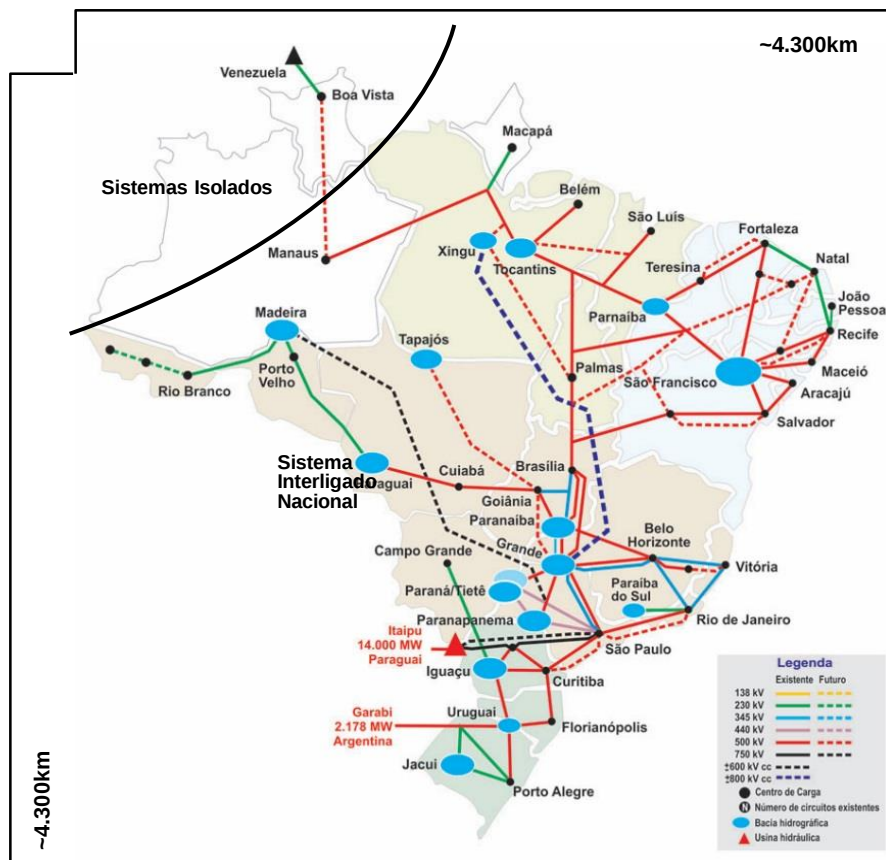
- Implantação de novos recursos de supervisão
- Ampliar a capacidade de observabilidade e análise

Resultados e Benefícios

- Tomada de decisão mais rápida e precisa
- Maior segurança, disponibilidade e economicidade do SIN

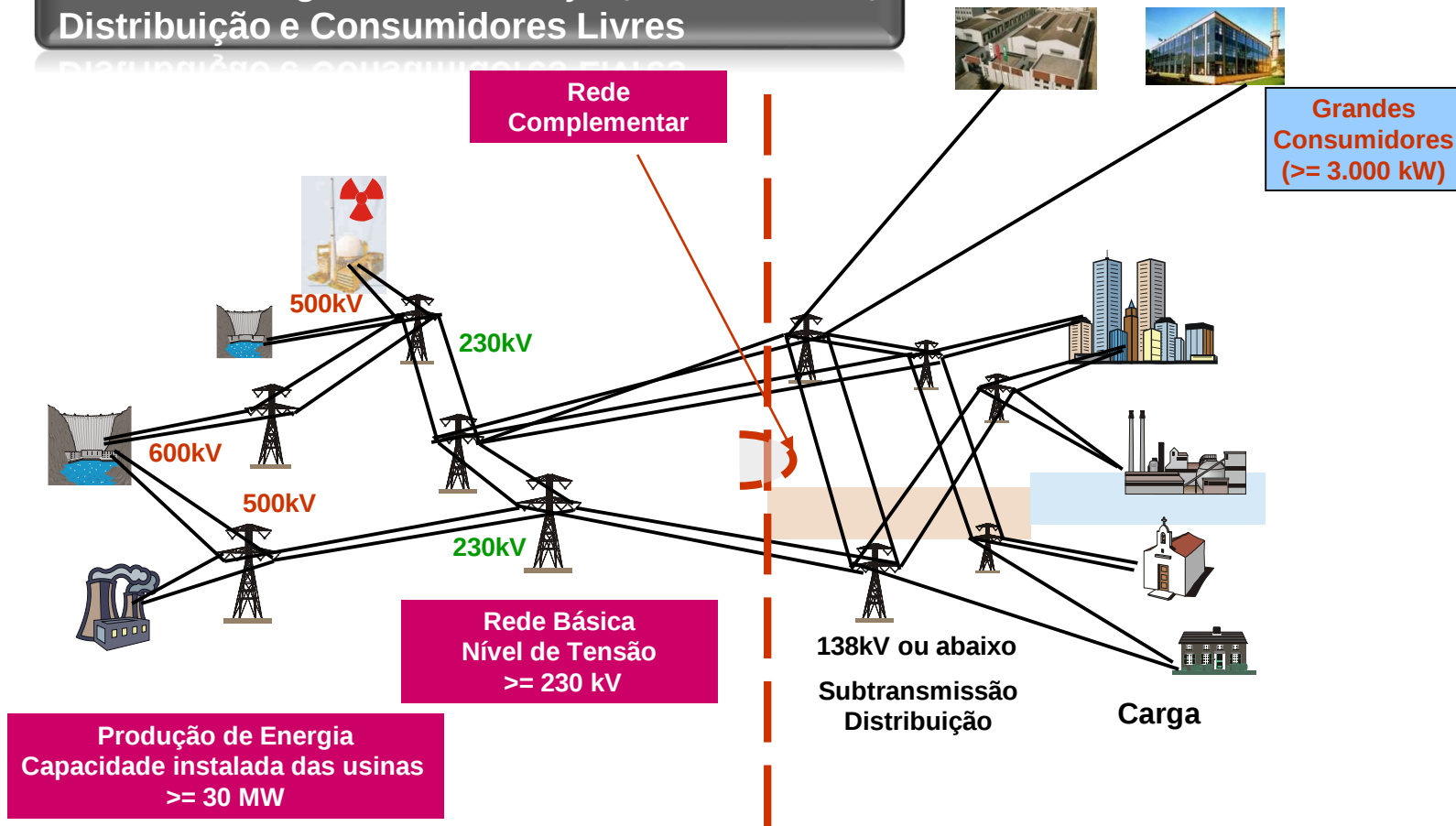
O Sistema Interligado Nacional (SIN) e os Centros de Operação do ONS

Características Gerais do Sistema Interligado Nacional (SIN)

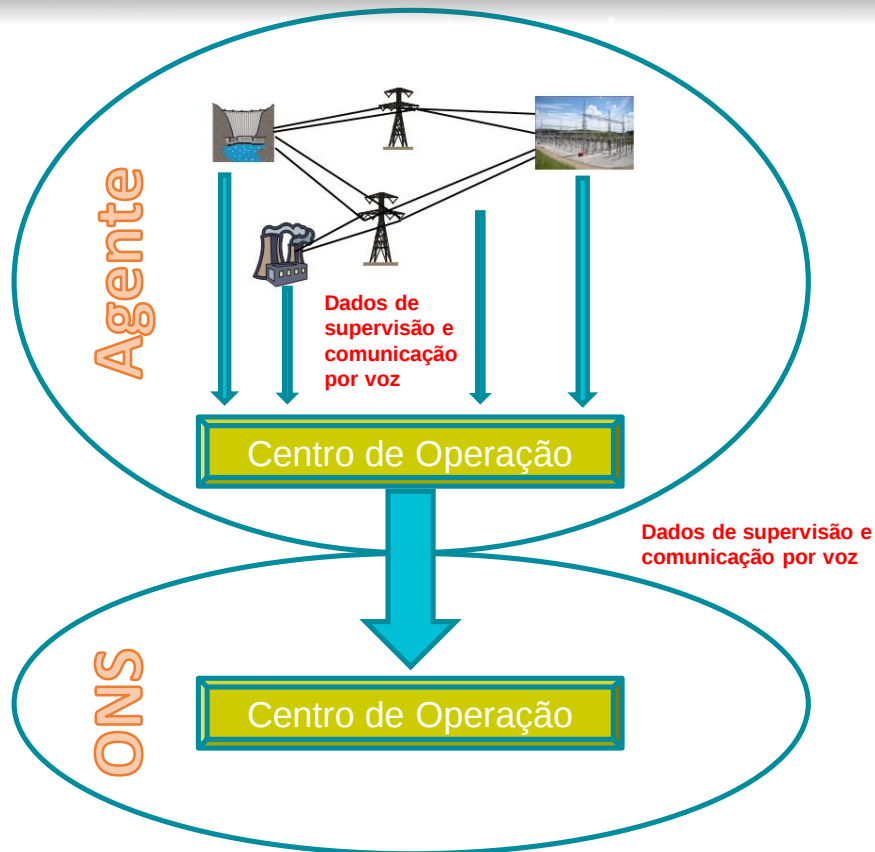


- O ONS é o responsável pela Supervisão, Coordenação e Controle da Operação do SIN, formado por um conjunto de instalações de geração e transmissão de energia elétrica
- O SIN atende cerca de 99% do consumo de energia elétrica do país.
- Geração hidroelétrica é predominante: cerca de 73,5% da capacidade instalada (> 129.000 MW em 2014).
- Geração térmica complementar com diversas fontes: nuclear, carvão, gás natural, óleo combustível, diesel > 16,6%.
- Participação crescente (> 9,1 %) de outras fontes renováveis: eólicas e biomassa.
- Rede Básica de Transmissão ($\geq$ a 230 kV) com grande extensão: > 112.000 km em 2014

O ONS e os Agentes de Geração, Transmissão, Distribuição e Consumidores Livres



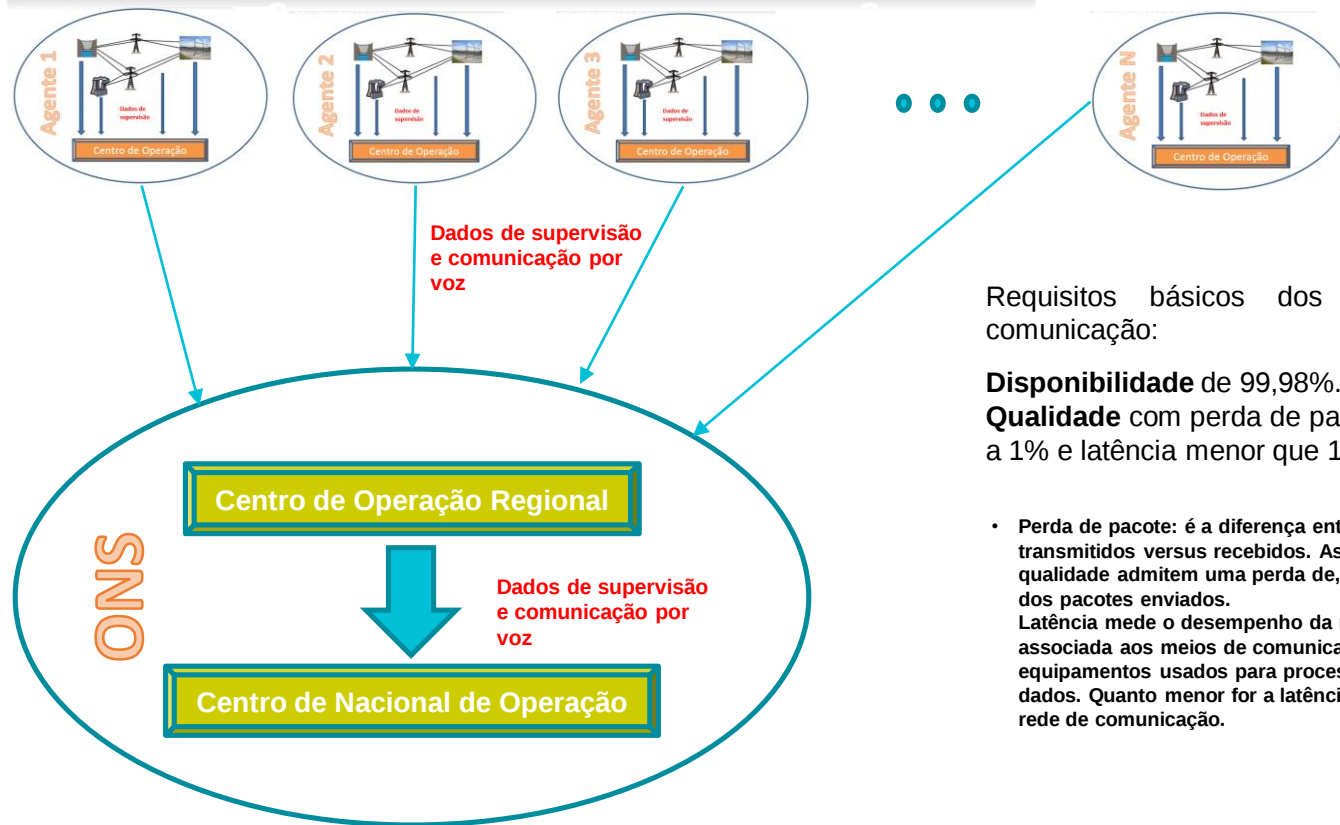
O caminho da supervisão, do campo até o ONS



Dados de Supervisão:

- Medições analógicas
- Sinalização de estado
- Informações e telecomandos p/ o CAG
- Informações p/ acompanhamento hidrológico
- Dados de SOE

O Centro Regional do ONS e seus vários Agentes



Requisitos básicos dos canais de comunicação:

Disponibilidade de 99,98%.

Qualidade com perda de pacotes inferior a 1% e latência menor que 140ms.

- Perda de pacote: é a diferença entre os pacotes transmitidos versus recebidos. As redes de boa qualidade admitem uma perda de, no máximo, 1% dos pacotes enviados. Latência mede o desempenho da rede e está associada aos meios de comunicação e equipamentos usados para processar os pacotes de dados. Quanto menor for a latência, melhor será a rede de comunicação.

Os Centros de Operação do ONS



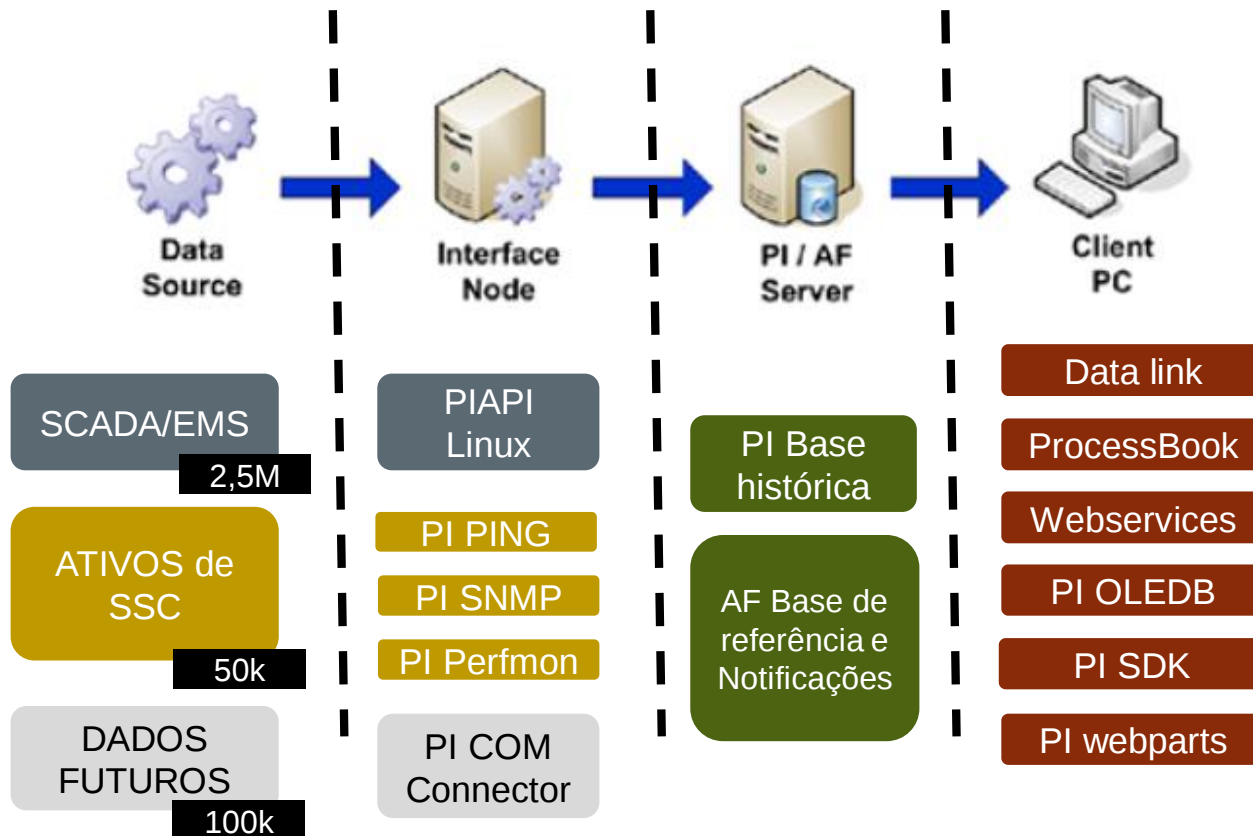
Os Centros de Operação realizam ininterruptamente em tempo real a coordenação, supervisão e controle de toda a rede de operação do Sistema Interligado Nacional - SIN

Os Centros do ONS:

- Anualmente controlam cerca de 50.000 intervenções.
- Adquirem cerca de 80.000 medidas analógicas e 150.000 estados de chaves e disjuntores.
- Gravam, em média, mais de 20.000 medidas a cada segundo.
- Utilizam sistema de telecomunicações com disponibilidade igual ou acima de 99,98%.



ARQUITETURA PI OSISOFT



APLICAÇÕES DESENVOLVIDAS NO ONS COM O USO DO PI SYSTEM

Pós-operação

- Telas de áreas elétricas
- Análise de Violações
- Análise de SOE e Levantamento de Equipamentos Manobrados
- Apuração de movimentação de Ugs
- Extração/Consistência de dados da Geração e Intercambio

Tempo Real

- Monit. instruções de operação
- Monit. carga e geração Programados X Verificados
- Monit. Região de segurança

Planejamento da Operação

- SIPOCH – Sistema Integrado para análise da programação da operação, operação comercial e controle hídrico e de cheias
- Razão de Despacho de Usinas Térmicas

Supervisão e Controle

- Disponibilidade do REGER
- Monit. de Sistemas e Ativos de SSC do ONS e Agentes (MDS)
- Monitoração das diferenças de pontos e ligações entre SSCs do REGER

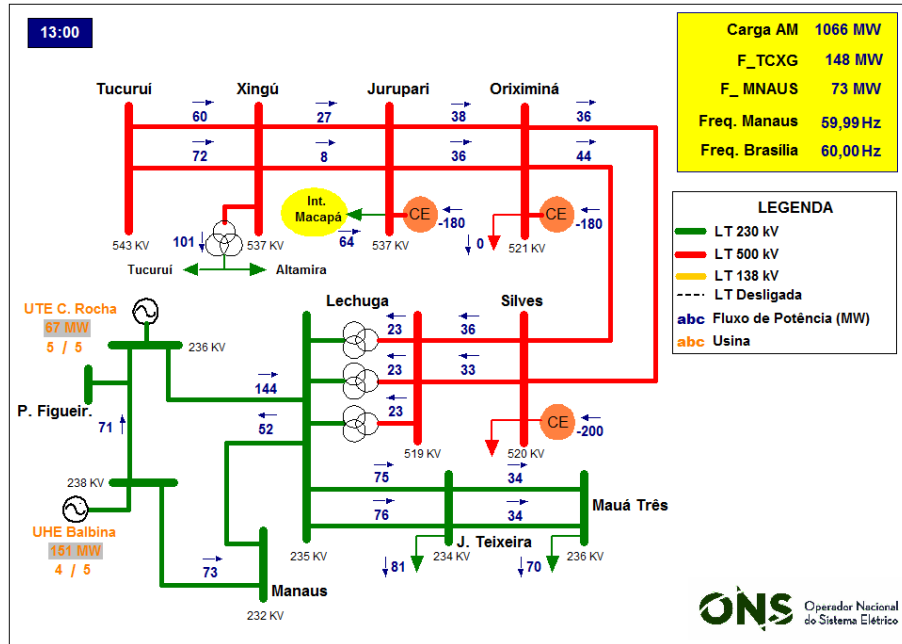
Telas de áreas elétricas - Contextualização

- Após perturbações no Sistema Elétrico, as gerências de Pós-Operação e Proteção do ONS participam de reuniões de análise com os agentes envolvidos e outros órgãos do setor elétricos (ANEEL, MME, etc.)
- Em geral, ilustrações da situação do sistema – contemplando estado dos equipamentos, fluxos e tensões – eram todas feitas usando objetos do PowerPoint.
- Consulta de dados e preparação da apresentação consumia um tempo muito elevado.

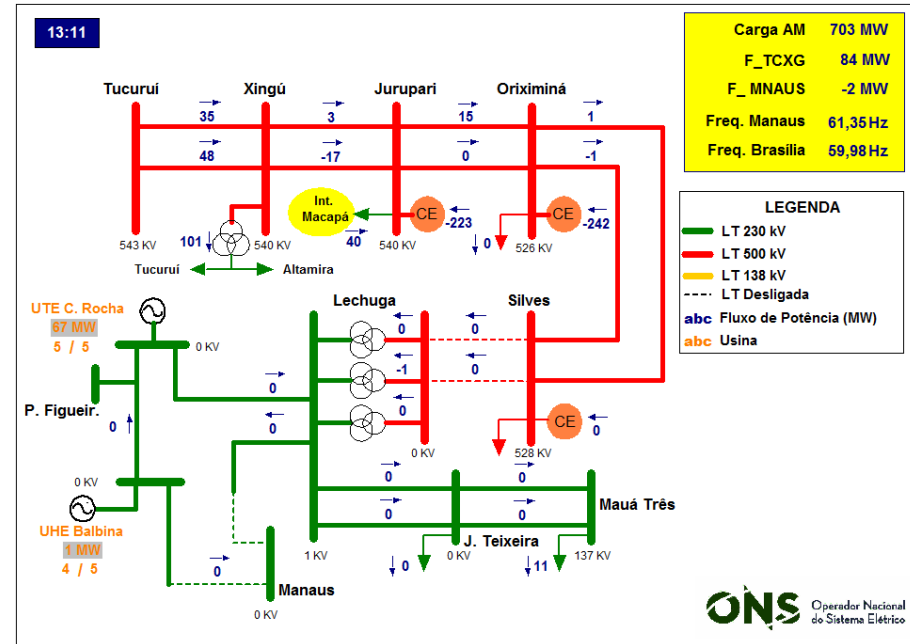
Telas de áreas elétricas – PI ProcessBook

Área Amazonas/Amapá

Situação **Pré-Distúrbio**



Situação **Pós-Distúrbio**



Telas de áreas elétricas - Ganhos

- Maior agilidade na coleta de dados e preparação de apresentações.
- Analistas passaram a dedicar o tempo para efetivamente analisar as ocorrências.
- Apresentações mais ricas, detalhadas e ilustrativas, facilitando o entendimento por parte dos agentes, entidades do setor e analistas do ONS.

Análise de Violações - Contextualização

- Uma das atribuições da gerência de Pós-Operação é prover *feedback* às equipes de Tempo Real quanto à atuação em:
 - Controle do carregamento em linhas de transmissão
 - Controle do carregamento em transformadores
 - Controle de tensão nas subestações
 - Atendimento às condições de segurança
- Universo de equipamentos muda constantemente. Atualmente:
 - ~1000 linhas de transmissão
 - ~1200 transformadores
 - ~600 barramentos
 - ~400 condições de segurança

Análise de Violações – Soluções pré e pós PI System

- Solução anterior ao PI System:
 - Análise esporádica quando um problema grave ou recorrente era relatado.
 - Demora para consulta de todos os dados necessários para total entendimento do problema.
 - Cada Centro de Operação do ONS possui uma rotina de trabalho.
- Solução com PI System
 - Rotina baseada em PI SDK varre todos os equipamentos do SIN em background de forma rápida e mostra apenas as violações para o analista.
 - Todos os dados necessários para análise estão disponíveis a rápido e fácil acesso.

Análise de Violações – Solução usando PI System

CÁLCULO DE VIOLAÇÕES

☒ Diário ☐ Período ☐ Modo Tempo Real

Data: 03/12/2014

COSR-NCO

Carregamento LTs

☒ Calcular

Rede

☒ Básica ☐ Complementar

☒ Mostrar só terminal mais crítico

☒ Maior Tempo ☐ Maior Valor

Tol. (Valor) 0,0
Tol. (Tipo) %
Tempo (min) 10
Ext. TAG limite u

Total LTs
LTs incluídas
Violações

Etapa Não executado
Processado 0%

Carregamento Trafos

☒ Calcular

Rede

☒ Básica ☐ Complementar

☒ Mostrar só terminal mais crítico

☒ Maior Tempo ☐ Maior Valor

Tol. (Valor) 0,0
Tol. (Tipo) %
Tempo (min) 10
Ext. TAG limite u

Total TRs
TRs incluídos
Violações

Etapa Não executado
Processado 0%

Tensão Barras

☐ Calcular

Rede

☒ Básica ☒ DTRP ☐ Complementar

☐ Usar Melhor Valor

☐ Exclusivo ☒ Preferencial

Tol. (Valor) 1,0
Tol. (Tipo) kV
Tempo (min) 10
Ext. TAG limite a
Exp. Violação < 70%

Total Barras
Barras incluídas
Violações

Etapa Não executado
Processado 0%

Inequações

☐ Calcular

Tol. (Valor) 0,0
Tol. (Tipo) %
Tempo (min) 30

Inequações
Violações

Etapa Não executado
Processado 0%

v1.10 Parar Execução Executar

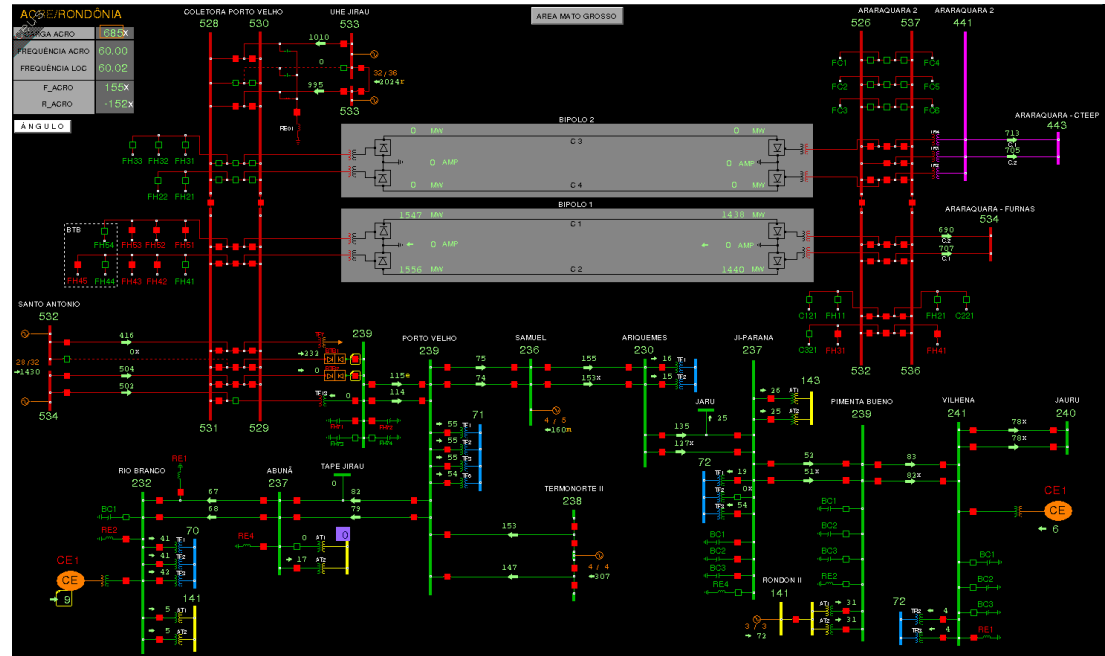
ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico

Análise de Violações - Ganhos

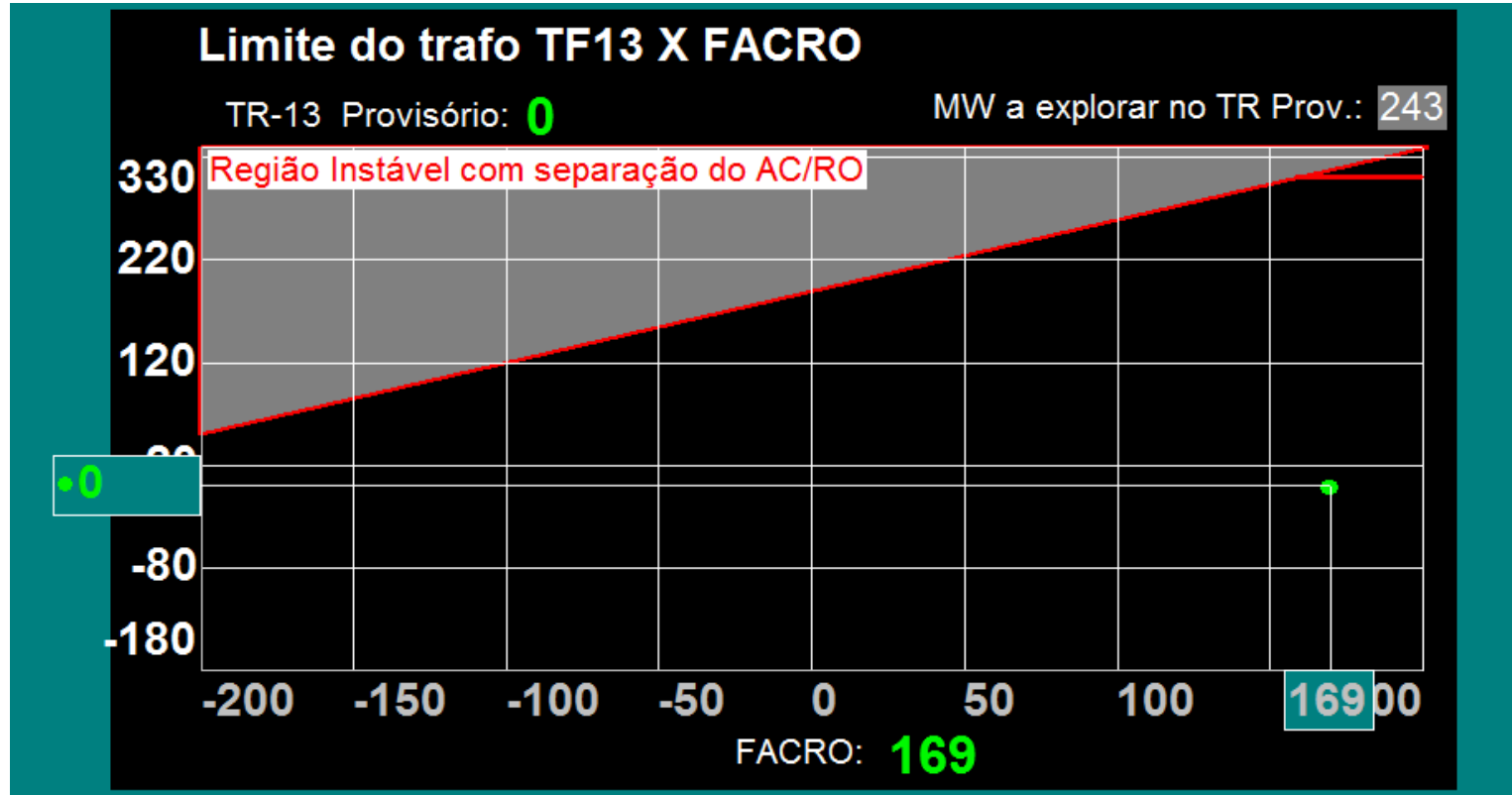
- Análise de violações passou a ser feita **diariamente** e para **todos os equipamentos da rede**.
- Rotina de trabalho unificada em todos os Centros de Operação.
- Equipes de Tempo Real recebem *feedbacks* mais detalhados e em um tempo muito mais curto, podendo atuar de forma mais rápida.
- Maior segurança na operação do Sistema Elétrico.

Monitoração Região de Segurança - Contextualização

- Monitorar a tensão, carregamento e limites da área 230 kV Acre-Rondônia em operação normal.
- Diferentes limites de tensão e carregamento dependendo da topologia.
- Criar uma forma rápida de verificar o ponto de operação do sistema.



MONITORAÇÃO REGIÃO DE SEGURANÇA



MONITORAÇÃO REGIÃO DE SEGURANÇA

Objetivo:

- Monitoração da segurança do sistema elétrico, considerando a sua topologia a cada momento.

Ganhos :

- Visualizar de forma gráfica a região de segurança definida para o sistema elétrico, considerando a topologia no momento da operação.
- Auxiliar a redução de risco de desligamentos na área do Acre e Rondônia.

Monitoração do Desempenho do Sistema - Contextualização

- Monitorar mais de 350 canais de conexões com Agentes;
- Manter em operação mais de 120 servidores do RAGER;
- Atuar em sincronismo com os Agentes na busca de manter altíssima disponibilidade dos SSCs;
- Diagnósticos mais rápidos e precisos sobre problemas nos SSCs.

TOPOLOGIA GERAL DOS CIRCUITOS DE TELECOM DOS AGENTES

12/06/2015 18:17:39,01801

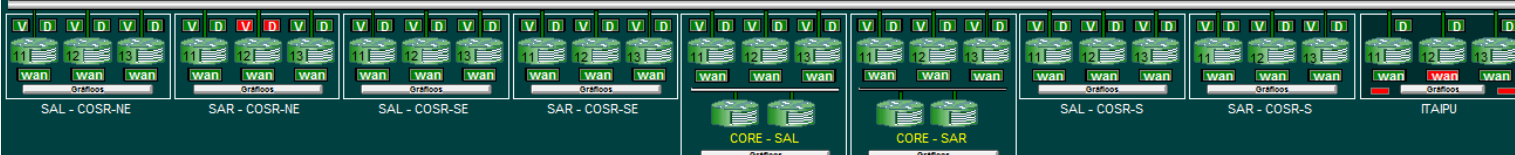
VOZ

FREQ

RTN

DISP

ROP



MDS

Objetivo:

- Monitorar a disponibilidade dos sistemas de supervisão e controle do ONS e Agentes

Ganhos:

- Correlacionar informações de ativos de rede e servidores com informações do Sistema Elétrico para detectar o real status das conexões com os Agentes.
- Aumentar a disponibilidade dos dados dos agentes do Setor Elétrico
- Aumentar a disponibilidade do Sistema de Supervisão e Controle para os operadores do Sistema Elétrico

Conclusão

- O Uso do PI System faz parte da estratégia do ONS de investir fortemente em recursos de Supervisão e Controle de vanguarda;
- Trouxe ao ONS a capacidade de cumprir, com alta disponibilidade, suas atribuições legais em relação ao armazenamento histórico de dados;
- Possibilita ao ONS o desenvolvimento de várias aplicações, atendendo as áreas de Supervisão e Controle, Planejamento da Operação, Operação em Tempo Real e Pós-Operação;
- Contrato Enterprise Agreement estabelecido em Junho de 2009 e recentemente renovado até Dezembro 2019;
- O uso do PI System não gera lucro financeiro ao ONS, dada a característica jurídica do Operador, contudo, otimiza a Operação do SIN com benefícios para o Setor Elétrico Brasileiro.



Juvenor Silva Jr.

- juvenor@ons.org.br
- Gerente Executivo
- ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico
- www.ons.org.br



Brought to you by  **OSIsoft.**