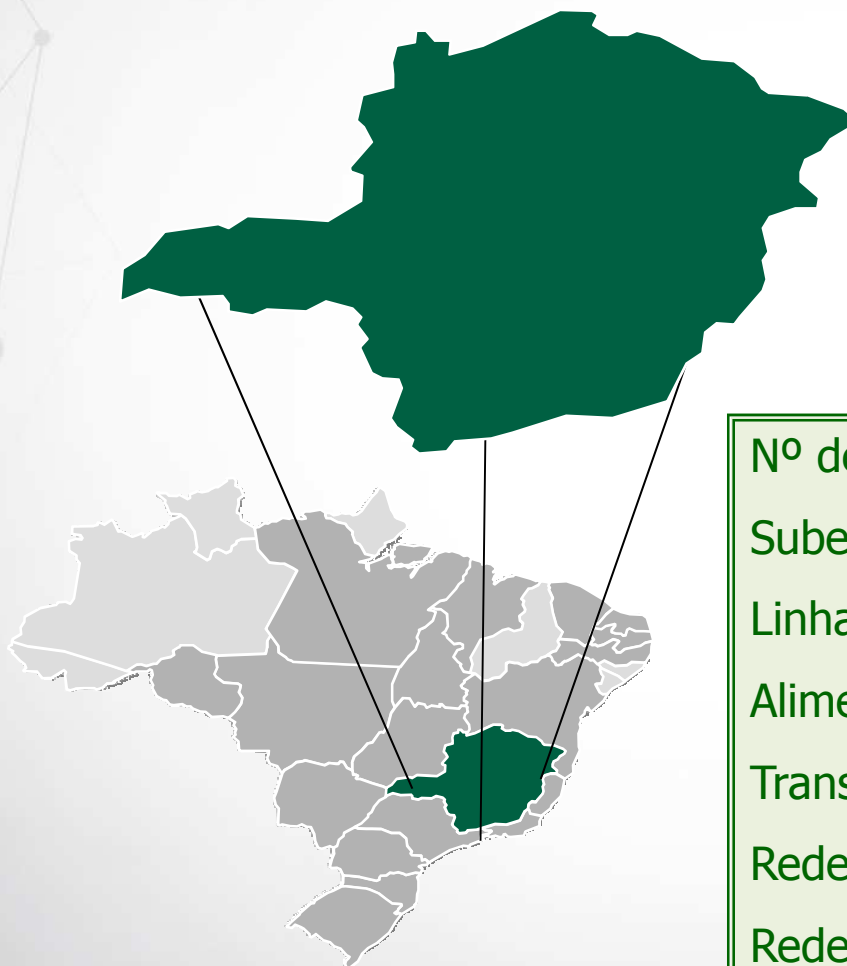


Automação e Controle em Sistemas Elétricos de Distribuição

Sumário

- Objetivos da Automação
- Funcionalidades da Automação
- Pilares da Automação da Distribuição:
 - Automação de SEs
 - Automação de Redes
 - Automação da Medição
 - Sistemas de Automação
 - Infraestrutura de telecomunicações: Rede Operativa de Dados
- Desafios da Automação da Distribuição

Cemig Distribuição



Nº de municípios atendidos: **779**
Subestações (34,5 a 161kV): **405**
Linhas de Distribuição (34,5 a 161kV): **639**
Alimentadores de 13,8 kV: **1.781**
Transformadores MT: **776.665**
Rede urbana: **97,9 mil km**
Rede rural: **359,6 mil km**
Nº Clientes: **> 8,5 milhões**

Automação de Sistemas de Distribuição

- Melhorar Qualidade (DEC, FEC, TMAE)
- Aumento de Produtividade (otimização de OPEX)
- Otimizar Investimento (\uparrow BRR, \uparrow EBITDA, \downarrow Perdas Não Técnicas)
- Realizar investimentos seguindo a Lógica Regulatória (\uparrow CAPEX e \downarrow OPEX)

Funcionalidades de Automação

- Supervisão: monitoramento remoto das grandezas do sistema elétrico em tempo real (estados dos equipamentos, medição de grandezas, etc.).



Funcionalidades de Automação

- Controle: comandos de elementos à distância (operações de abertura e fechamento de circuitos remotamente), evitando a presença de equipe no local, garantindo a operação segura dos equipamentos, com rapidez e eficácia;



Funcionalidades de Automação

➤ Medição:

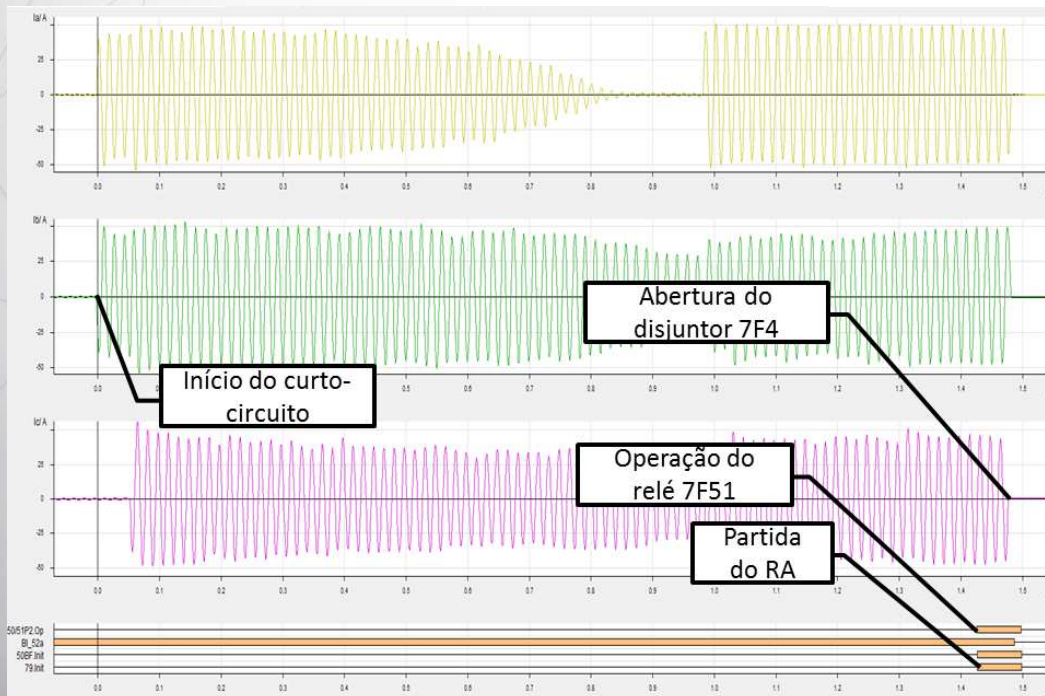
- Medição de controle para operação do sistema, através dos IEDs – Intelligent Electronic Devices (relé de proteção, religador, etc.);
- Medição de alimentadores e linhas de distribuição: para atendimento regulatório – PRODIST (com objetivo de redução de perdas técnicas e não técnicas, planejamento, dimensionamento de mercado, etc.);
- Medição de clientes: proteção da receita, corte e religa remoto, etc..




Funcionalidades de Automação

➤ Funções adicionais:

- Implementação de automatismos no sistema (controle automático de tensão, controle de reativo, transferência automática de cargas, reconfiguração automática de SEs e redes, etc.);
- Localização de faltas (AT e MT);
- Maior disponibilidade de informações para as áreas de operação e manutenção: oscilografia, monitoramento de ativos, etc.





Automação de Sistemas de Distribuição - Pilares

Pilares

Sistema Elétrico



Geração e Transmissão



Sub -Transmissão, Rede de Distribuição e Medição

Sistemas de Telecom.



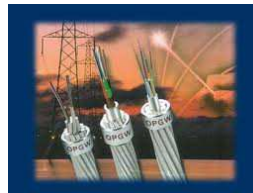
OPLAT



Rádios UHF/SHF



VSAT



OPGW

Sistemas de TI



Site Principal



Back-Up Site

Salas de Controle e Supervisão



COD

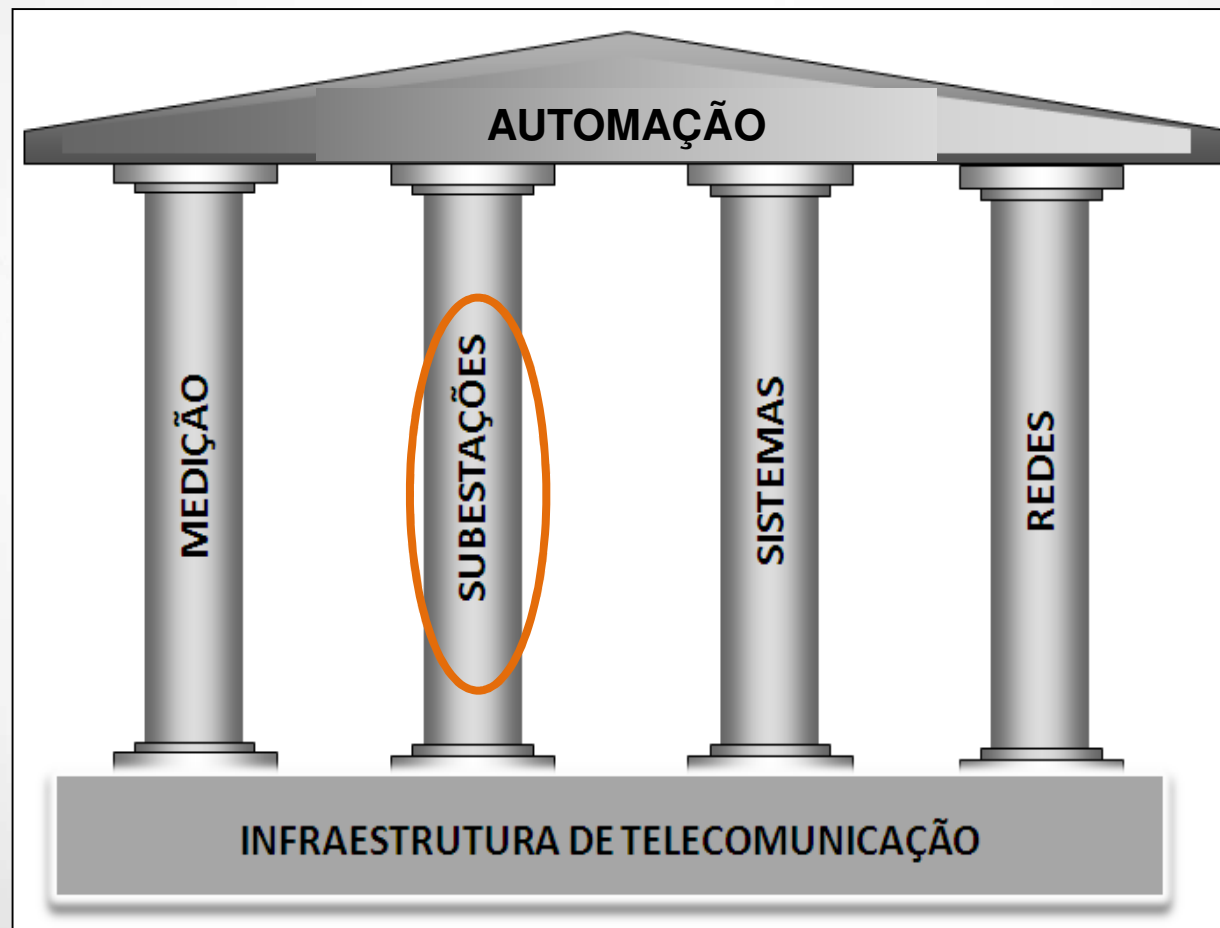


COS



Centro de Medição

Pilares



An aerial night photograph of a densely populated city, likely São Paulo, Brazil, showing a vast expanse of illuminated buildings and streets under a twilight sky. The city lights are a mix of warm yellows and oranges, with some cooler blue and green lights visible in the distance. The sky transitions from a deep orange near the horizon to a darker blue at the top. A semi-transparent orange rectangular box is positioned in the lower-middle part of the image, containing the title text in white.

Automação de Subestações

Automação de Subestações



Automação de Subestações

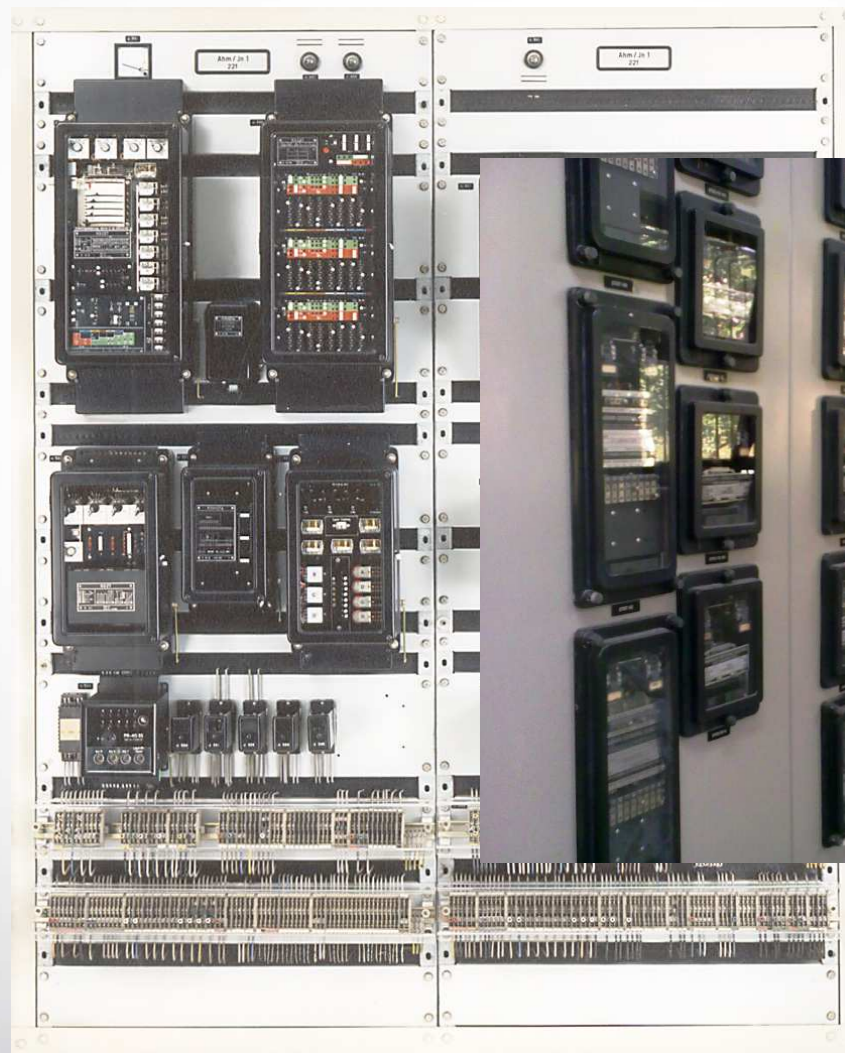
Subestações não automatizadas



Automação de Subestações

Subestações não automatizadas

Proteção



Automação de Subestações

Subestações não automatizadas



Supervisão
e Controle
Locais



Automação de Subestações

Subestações não automatizadas

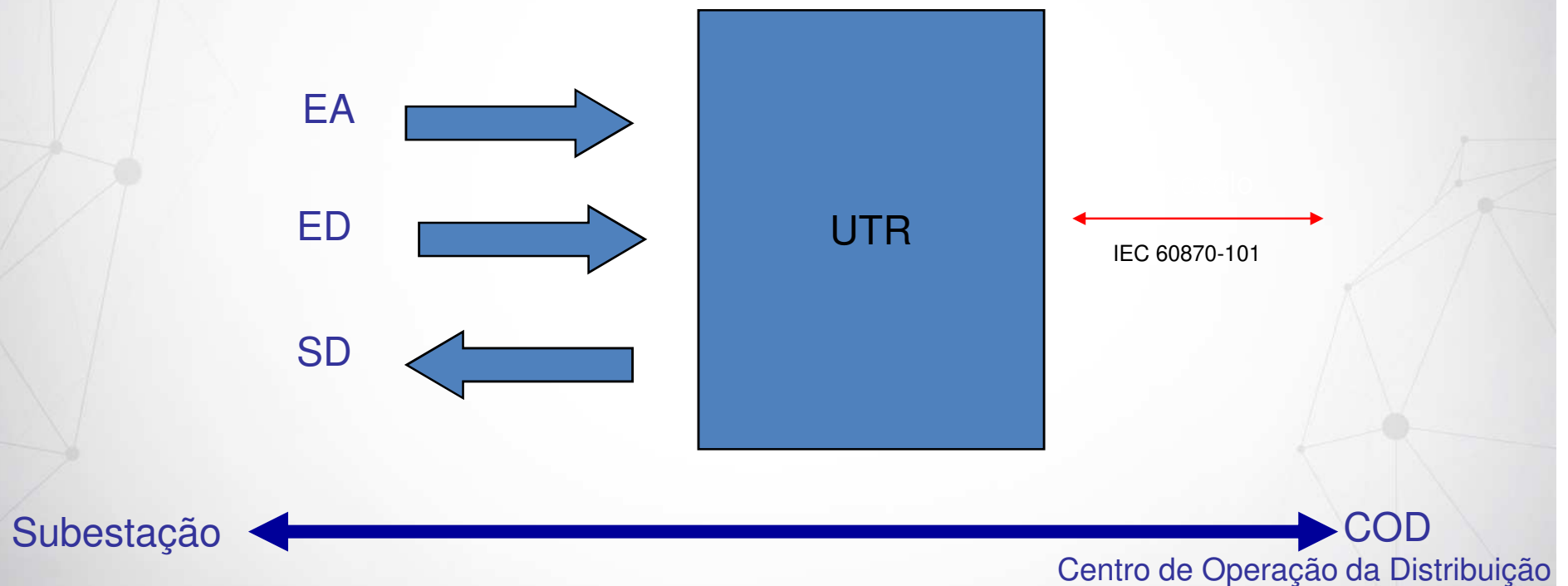


Supervisão
e Controle
Remotos

Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação convencional

UTR – Unidade Terminal Remota



EA – Entradas Analógicas: tensões, correntes, etc.

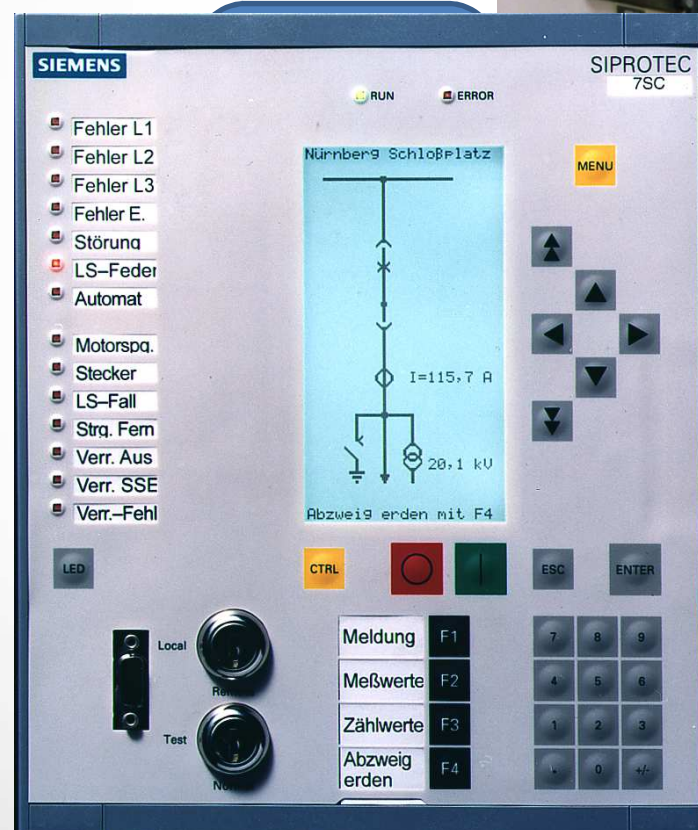
ED – Entradas Digitais: estado do disjuntor, etc.

SD – Saídas Digitais: comandos – abrir/fechar equipamentos, etc.

Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação convencional

Proteção



Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação convencional

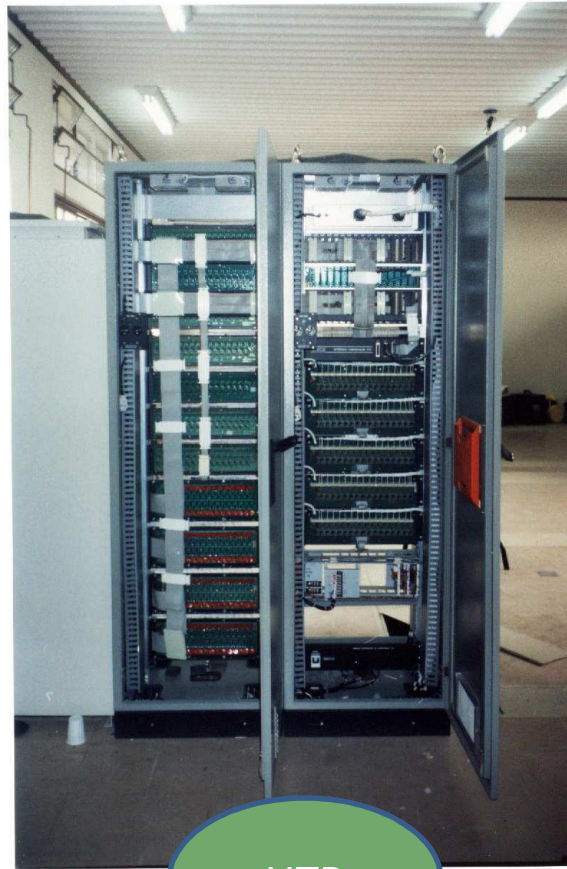
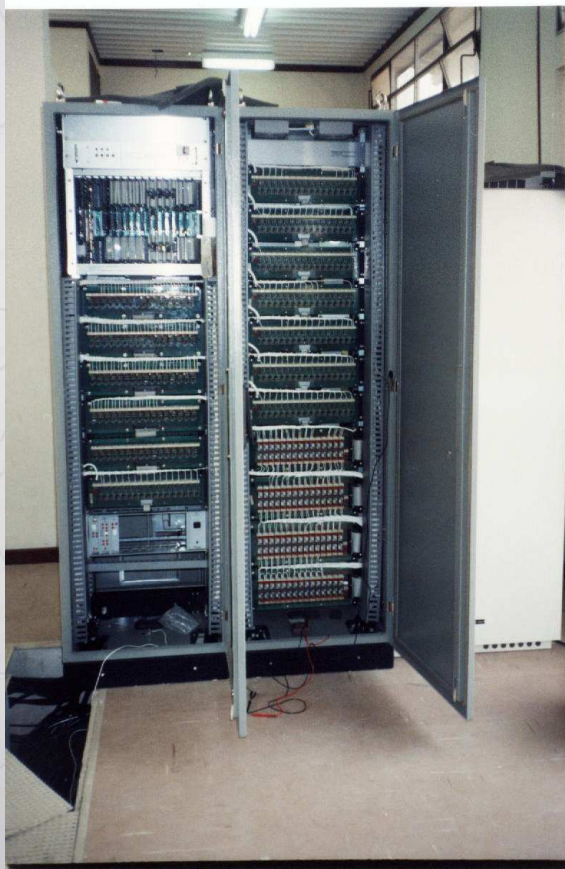


Supervisão
e Controle
Locais



Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação convencional



UTR

SCADA

Supervisão
e Controle
Remotos



Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação convencional



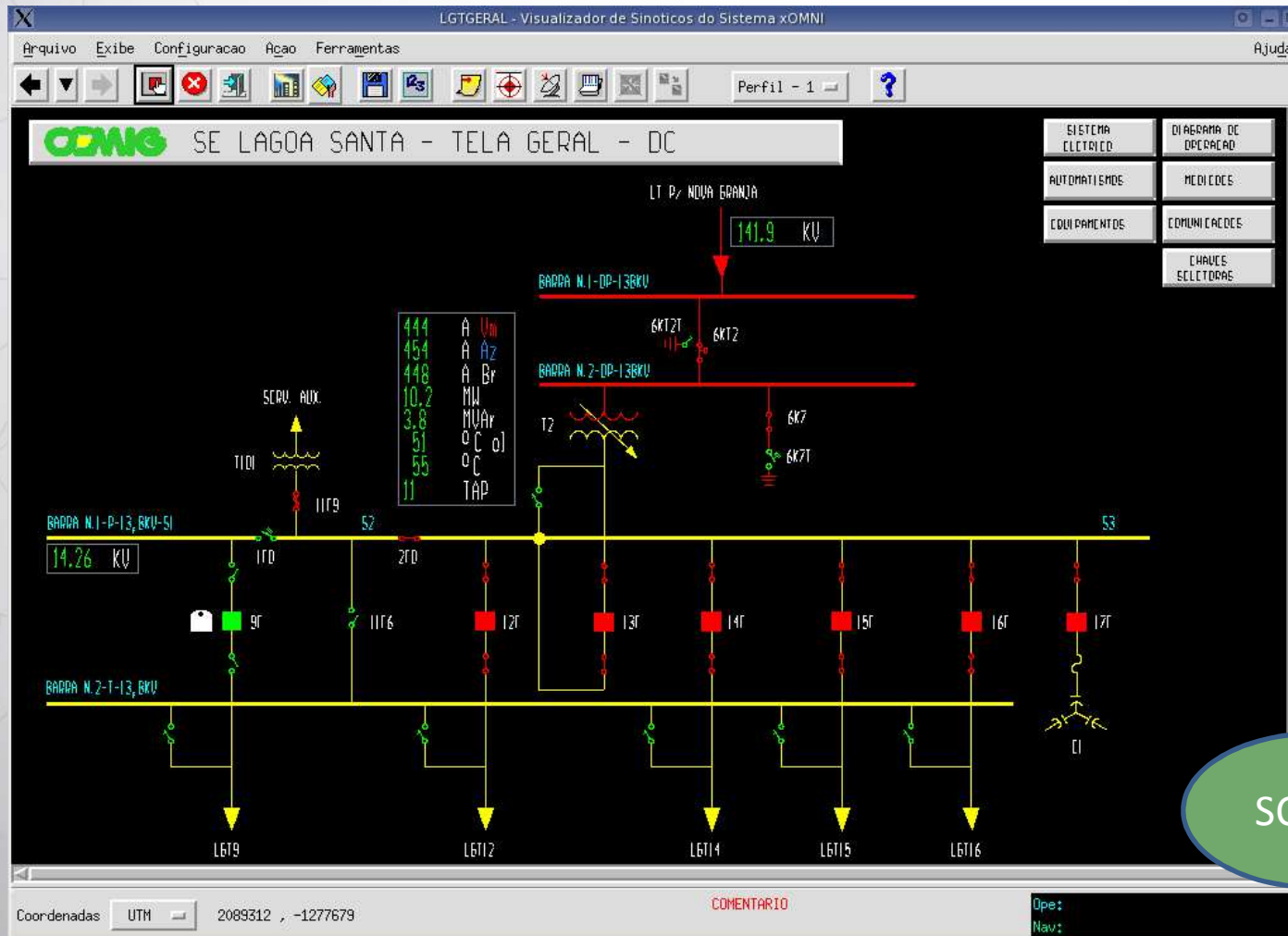
Supervisão
e Controle
Remotos

UTR

SCADA

Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação convencional



Supervisão e Controle Remotos

SCADA

Automação de Subestações

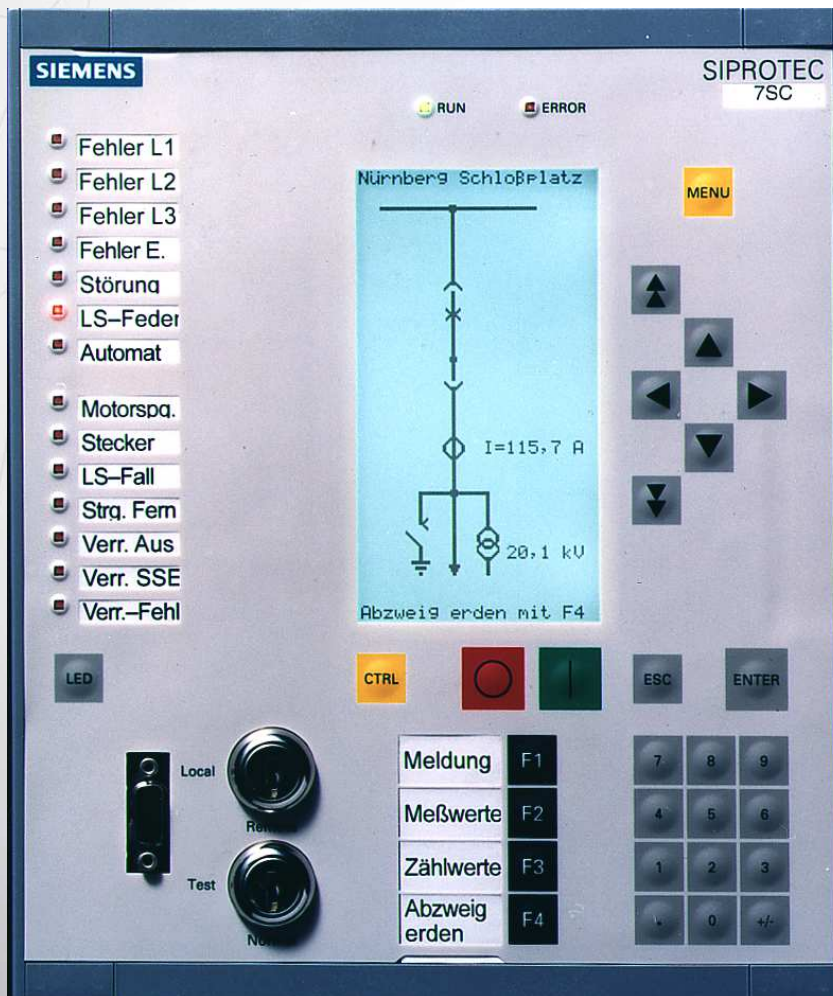
Subestações automatizadas – Sistema de automação digital



Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação digital

IED – *Intelligent Electronic Device*



Proteção

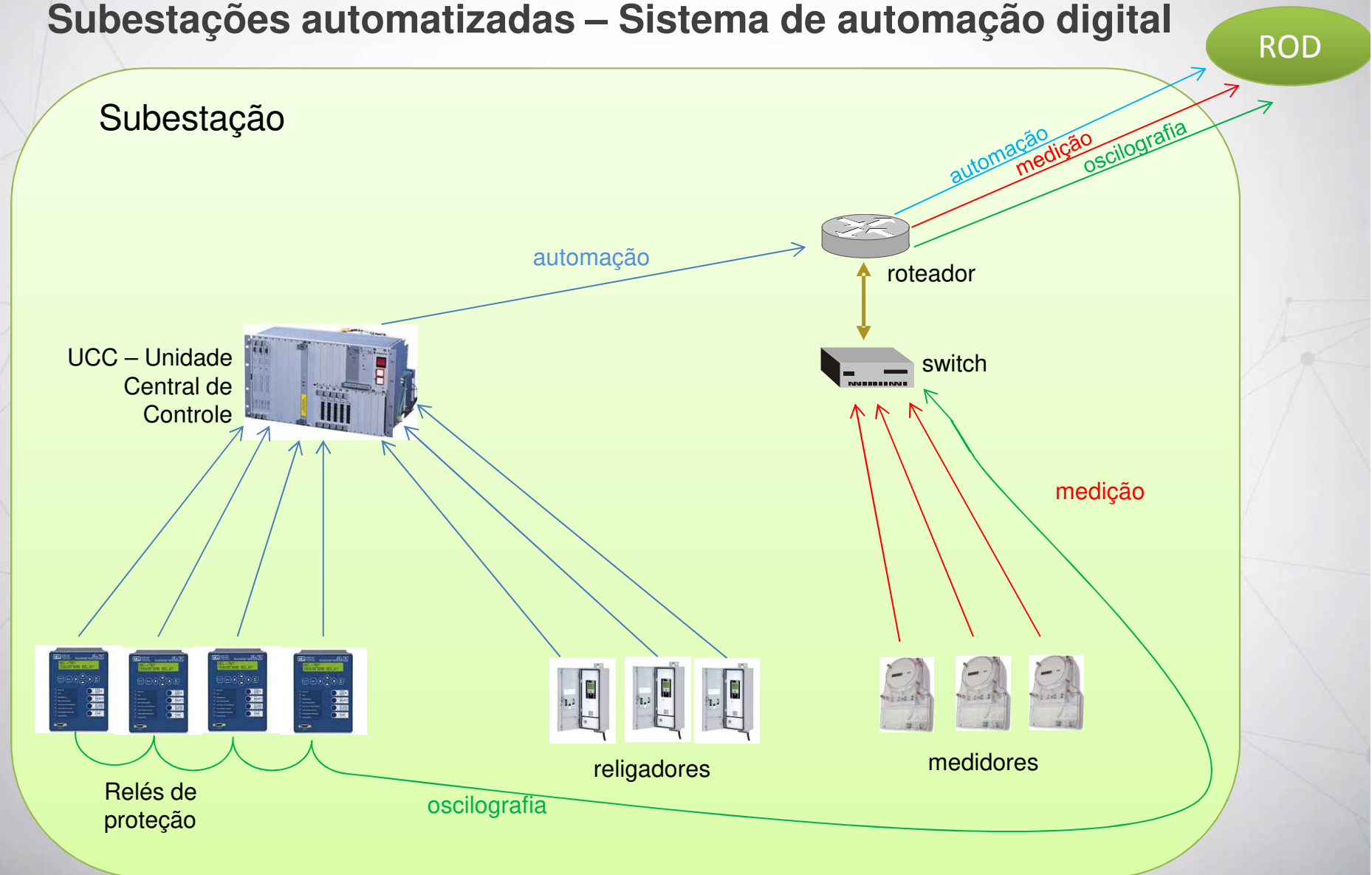
Controle

Medição

Oscilografia

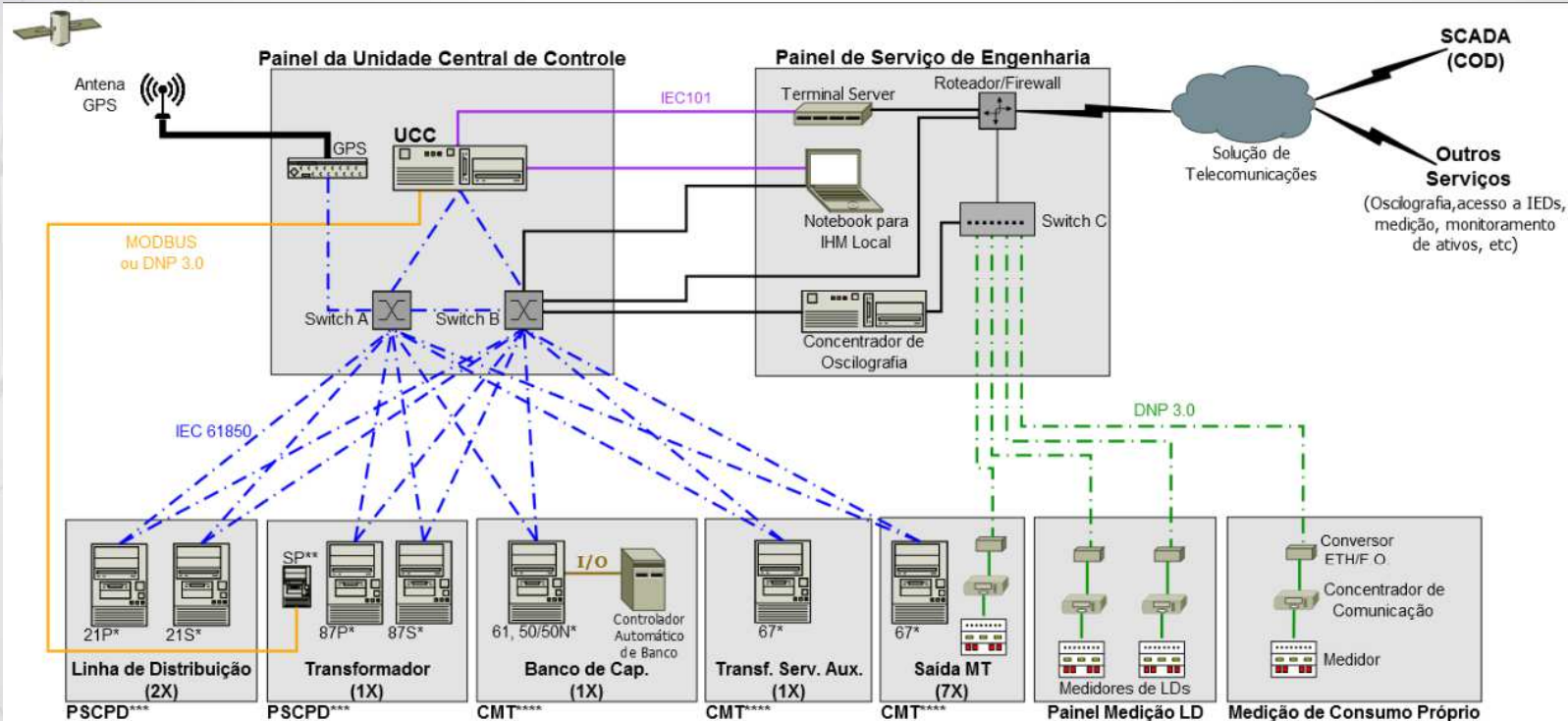
Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação digital



Automação de Subestações

Subestações automatizadas – Sistema de automação digital



LEGENDA:

- Rede de Proteção e Controle: IEC 61850
- Rede para o supervisor de paralelismo: MODBUS ou DNP3.0
- Rede Operativa de Dados: Ethernet
- Rede de Medição: DNP3.0
- Conexão Serial
- I/O

Observação: Todas as conexões desenhadas em linhas tracejadas (---) devem ser fornecidas em Fibra Óptica.

NOTAS:

- 1 - Os medidores serão integrados direto ao centro de medição;
- 2 - As funções de proteção de banco de capacitores devem ter ajustes independentes, mesmo que para isso seja necessário fornecer dois relés;
- 3 - No caso de linha curta, as funções de proteção serão do tipo POTT ou proteção diferencial.

* Funções de Proteção ANSI

** Dispositivo de Controle de tensão (Supervisor de Paralelismo de Transformadores)

*** Painel de Supervisão Controle e Proteção Digital

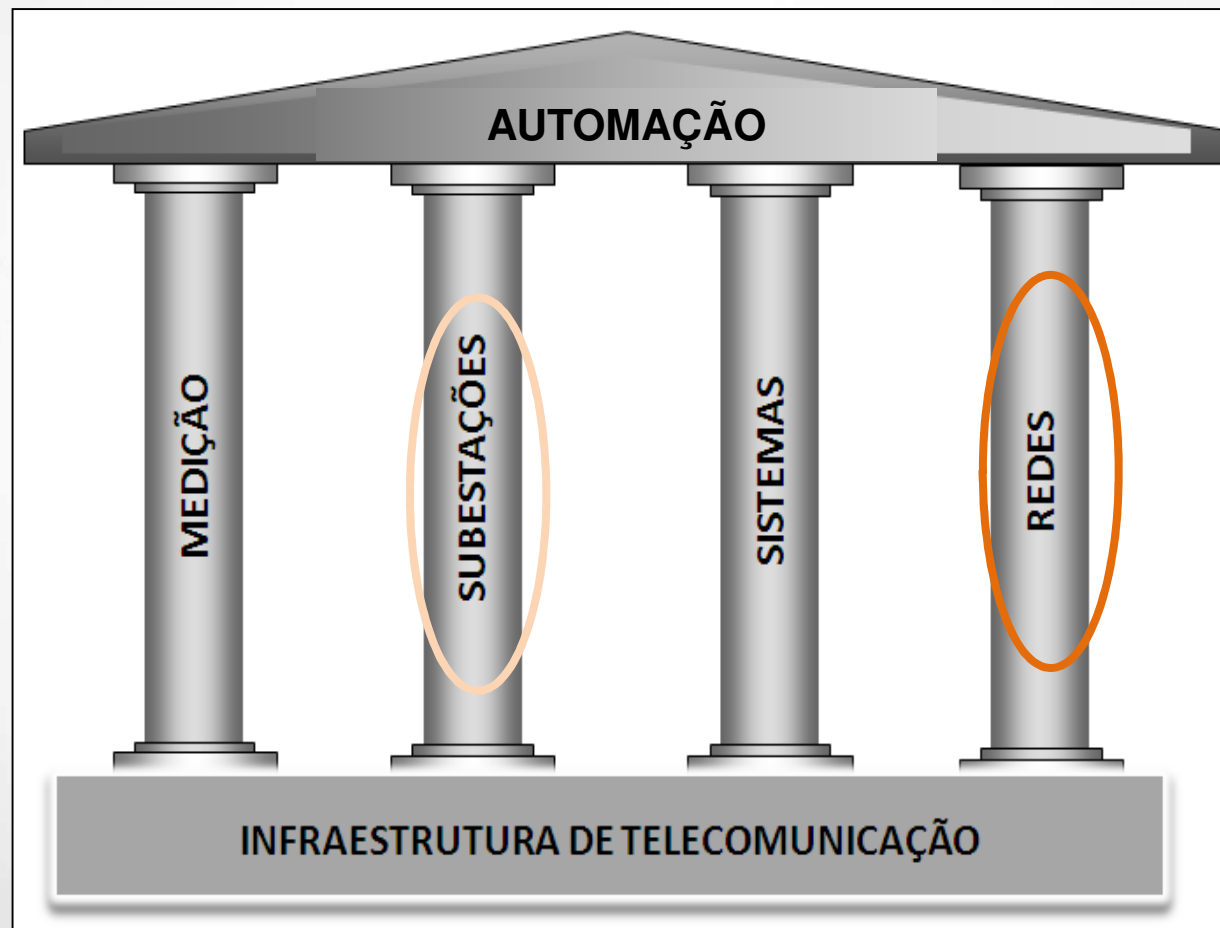
**** Cubículo de Média Tensão

CEMIG	OP/AP
04/01/2018	ARQUITETURA ORIENTATIVA SE Híbrida com 2 Saídas e 1 Trafo 138 - 13,8 kV - 25 MVA

An aerial night photograph of a densely populated city, likely São Paulo, Brazil, showing a vast expanse of illuminated buildings and streets under a twilight sky. The city lights are a mix of warm yellows and oranges, with some cooler blue and green lights visible in the distance. The sky transitions from a deep blue to a soft orange near the horizon. A semi-transparent orange rectangular box is positioned in the lower-middle part of the image, containing the title text in white.

Automação de Redes de Distribuição

Pilares



Automação de Redes de Distribuição



- ≈ 450.000 km de rede de distribuição aérea – RDA;
- 1.800 Alimentadores;
- ≈ 10500 Equipamentos telecontrolados;
- ≈ 400 *Selfhealing* centralizados.

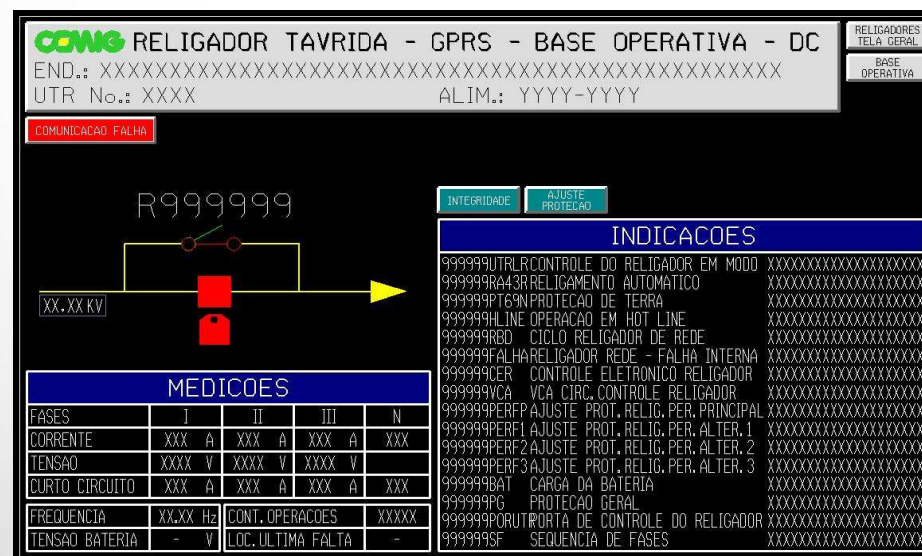


Automação de Redes de Distribuição

➤ Supervisão e Controle (SCADA)

▪ Automação de religadores de rede de distribuição (13,8 e 23 kV)

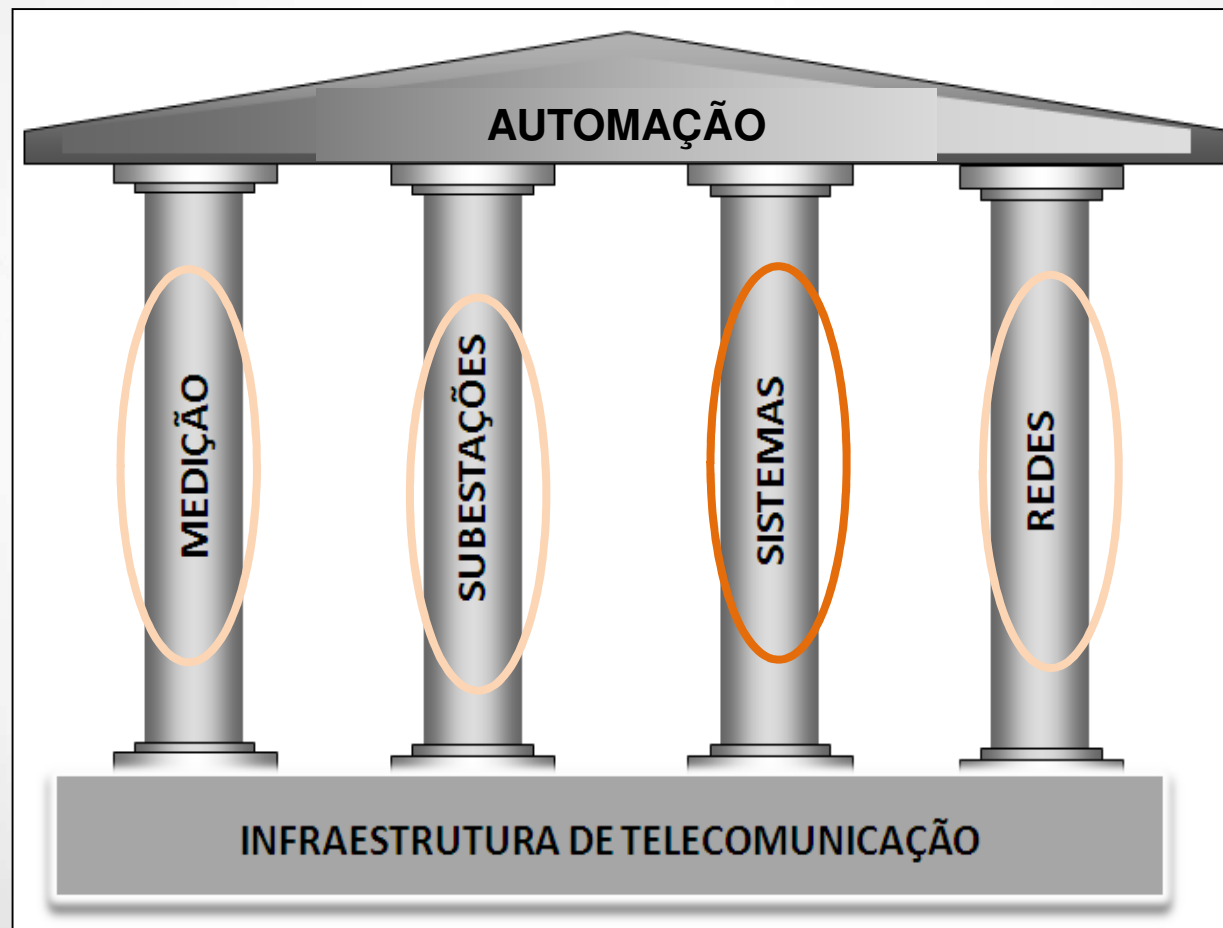
- Protocolo DNP 3.0
- Base Padronizada (menu de dados)
- Comunicação via celular





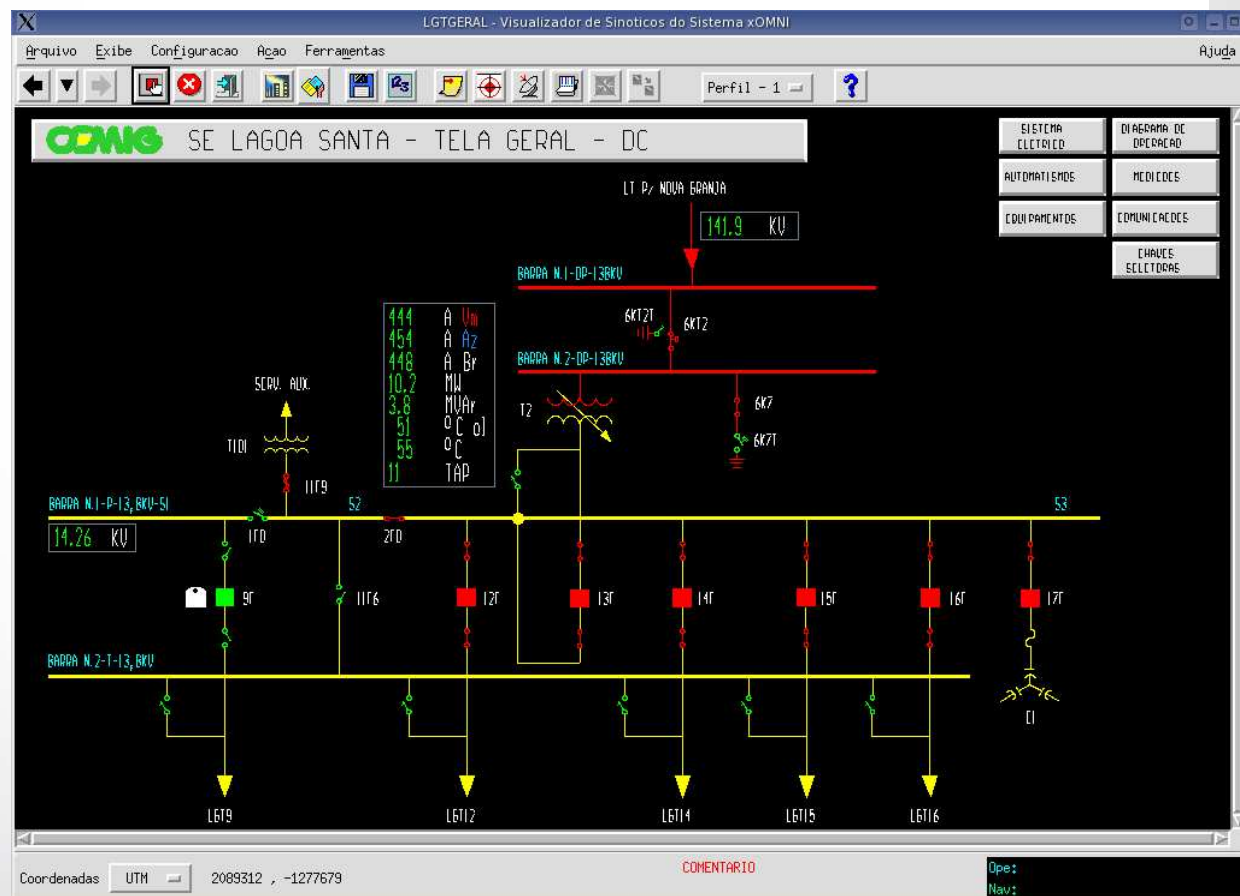
Sistemas de Automação

Pilares



Sistemas de Automação

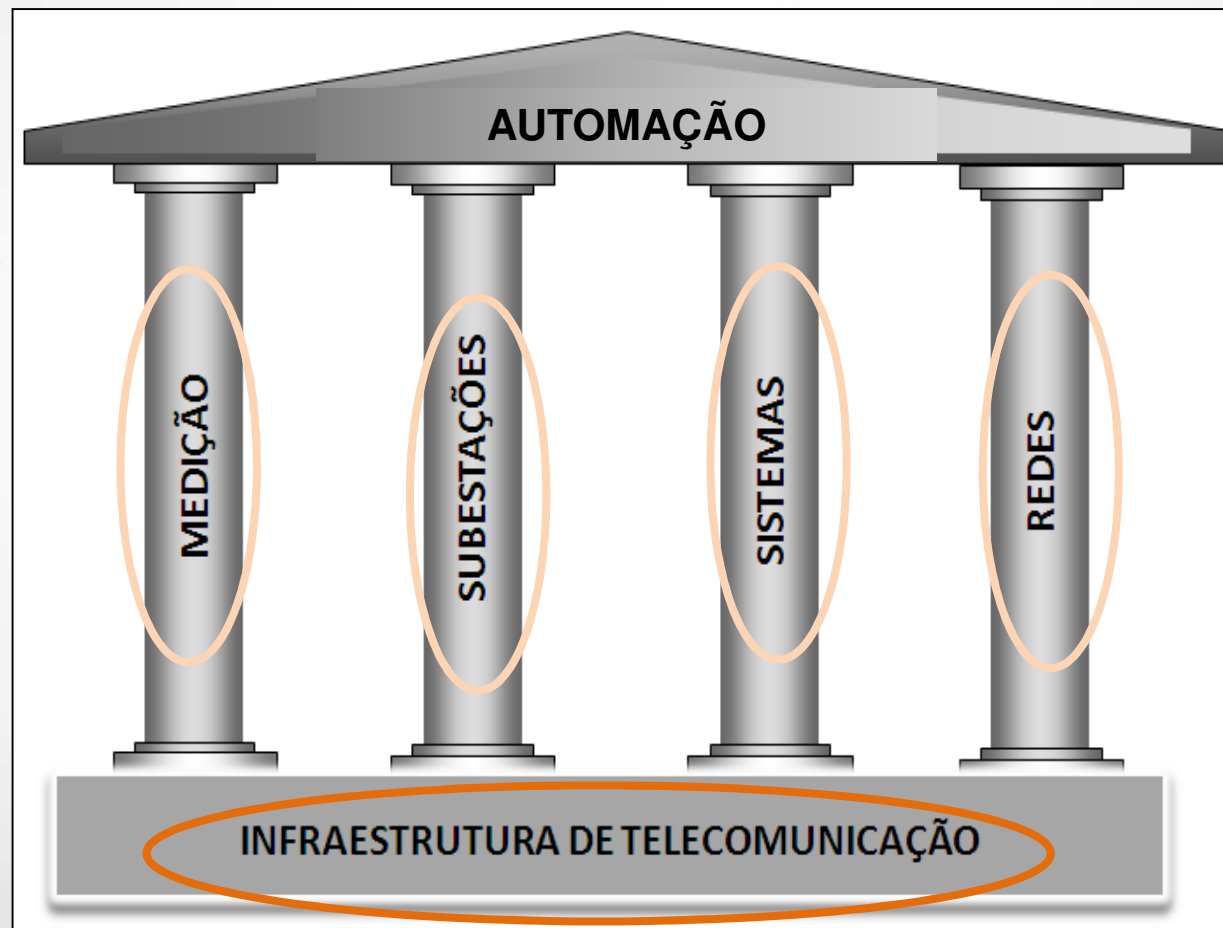
- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): supervisão e controle dos equipamentos telecontrolados instalados nas subestações de AT e na rede de distribuição de MT



The background of the slide features a low-angle shot of several high-voltage electrical transmission towers and their associated power lines. The towers are silhouetted against a sky that transitions from a deep blue at the top to a warm orange and yellow near the horizon, suggesting a sunset or sunrise. The power lines stretch across the frame, creating a sense of depth and scale.

Infraestrutura de Telecomunicação

Pilares



Infraestrutura de Telecomunicações

Sistemas de Telecomunicações



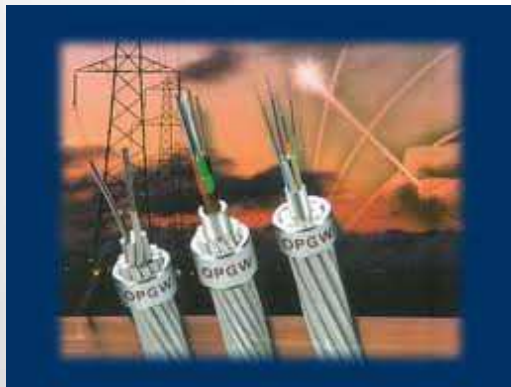
OPLAT



VSAT



Rádios UHF/SHF



OPGW



celular

Infraestrutura de Telecomunicações

Infraestrutura de dados



Servidores



**IHM local,
switches e
roteadores**

Infraestrutura de Telecomunicações

Salas de Telecomunicações



Sistemas
Telecom



No Break



Banco Baterias

An aerial night photograph of a densely populated city, likely São Paulo, Brazil, showing a vast expanse of illuminated buildings and streets under a twilight sky. The city lights are a mix of warm yellows and oranges, with some cooler blue and green lights visible in the distance. The sky transitions from a deep blue to a soft orange and pink near the horizon. A semi-transparent orange rectangular box is positioned in the lower-middle part of the image, containing white text.

Desafios da Automação da Distribuição

Desafios da Automação da Distribuição



Desafios da Automação da Distribuição

HOJE

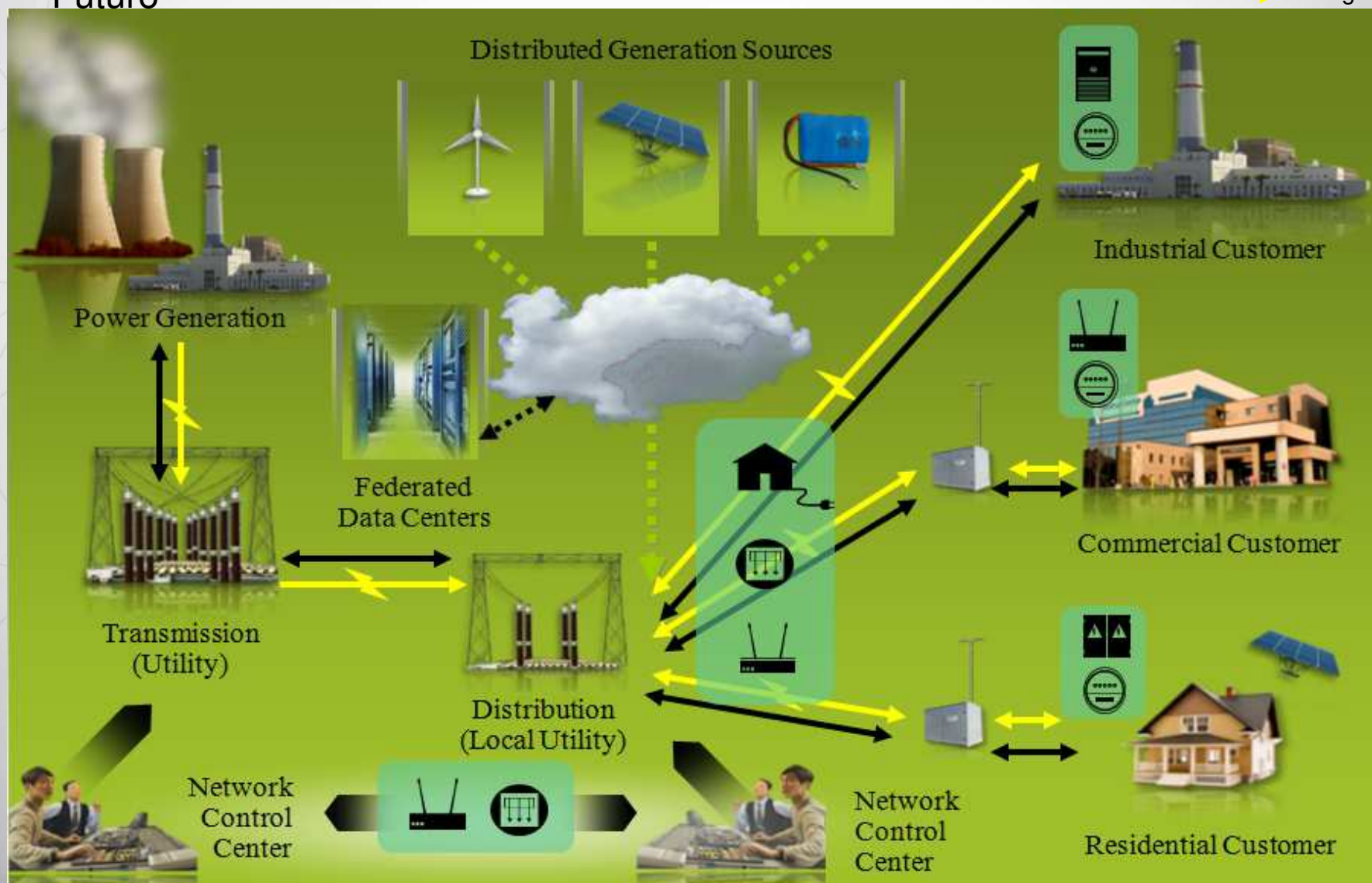
← Informação
→ Energia



Desafios da Automação da Distribuição

“Futuro”

← Informação
→ Energia



OBRIGADA

Marisa Lages Murta

mlmurta@cemig.com.br

