



CEMIG

AUTOMAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO

José Maria de Macedo

**Diretor de Distribuição e
Comercialização**



Belo Horizonte, Setembro de 2004

<http://www.cemig.com.br>

- 
- A background image showing a utility pole with power lines and a street lamp, set against a blurred, light-colored background.
- *DADOS DA DISTRIBUIÇÃO DA CEMIG*
 - *CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO*
 - *SOLUÇÃO NA AUTOMAÇÃO*
 - *OPERAÇÃO*
 - *Antes de 1990*
 - *Durante a Década de 90*
 - *AUTOMAÇÃO – SITUAÇÃO ATUAL*
 - *INVESTIMENTOS EM 2004*
 - *PERSPECTIVAS E TENDÊNCIAS*
 - *INVESTIMENTOS – PRÓXIMOS ANOS*





DADOS DA DISTRIBUIÇÃO DA CEMIG

- **ÁREA DE CONCESSÃO (1000 km²):** **568.000**
- **NÚMERO DE SEDES MUNICIPAIS:** **774**
- **NÚMERO DE CONSUMIDORES:** **6.000.000**
- **km DE LINHAS DE TRANSMISSÃO (AT):** **16.250**
- **km REDES DE DISTRIBUIÇÃO (MT/BT):** **364.000**
Universalização: **+ 72.000**





➤ NÚMERO DE COD's:	7
➤ NÚMERO DE SUBESTAÇÕES:	343
➤ SUBESTAÇÕES AUTOMATIZADAS:	220
Instaladas	64,1%
Mercado Atendido	85 %
PONTOS DE REDE AUTOMATIZADOS:	
Instalados	206
Em aquisição	150
Horizonte	1000
➤ CAPACIDADE INSTALADA (MVA):	
Abaixadora	7.607
➤ ENERGIA VENDIDA 2003 (GWh):	35.247





DADOS DA DISTRIBUIÇÃO DA CEMIG

CENTRAL DE ATENDIMENTO CEMIG

- **NÚMERO MÉDIO DE CHAMADAS DIÁRIAS: 45.000**
- **NÚMERO MÉDIO DE CHAMADAS ANUAIS: 14.000.000**
- **NÚMERO MÉDIO DE MENSAGENS DE DESPACHO DIÁRIAS (geram serviço): 7.000**
- **NÚMERO MÉDIO DE MENSAGENS DE DESPACHO ANUAIS (geram serviços): 2.800.000**



Rentabilidade

Confiabilidade

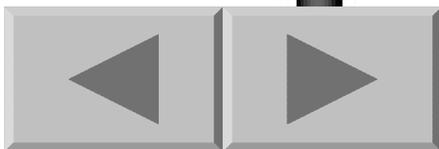
Distribuição

SOCIEDADE:

➤ Exigências crescentes por qualidade e disponibilidade;

DESAFIO:

➤ Atender mantendo a rentabilidade da empresa.



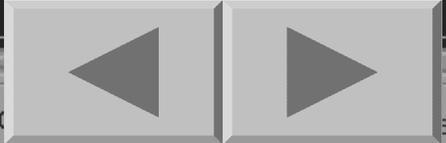


SOLUÇÃO NA AUTOMAÇÃO

- **Necessidade de conhecer mais, ter mais informações para uma melhor decisão;**
- **Implica em:**
 - **maior segurança;**
 - **melhor tempo de resposta;**
 - **menor custo;**
- **Melhor qualidade de fornecimento de energia!**

	69KV e abaixo	———
	138KV	circuito simples
	161KV	———
	230KV	circuito duplo
	500KV e acima	XXXX
	500KV e acima	=====
USINA		▲
SUBESTACAO		■
SE SECCIONADORA		●
PROPRIEDADE DE OUTRAS EMPRESAS		
LINHA	345KV e acima	=====
	230KV e acima	=====
USINA		▲
SUBESTACAO		■
SE SECCIONADORA		●
CLASSES DE TENSÃO		
LINHA	13.8KV	=====
	34.5KV	=====
	44KV	=====
	69KV	=====
	138KV	=====
	161KV	=====
	230KV	=====
	345KV	=====
	500KV	=====

ORIGINAL CEDIDO GENTILMENTE



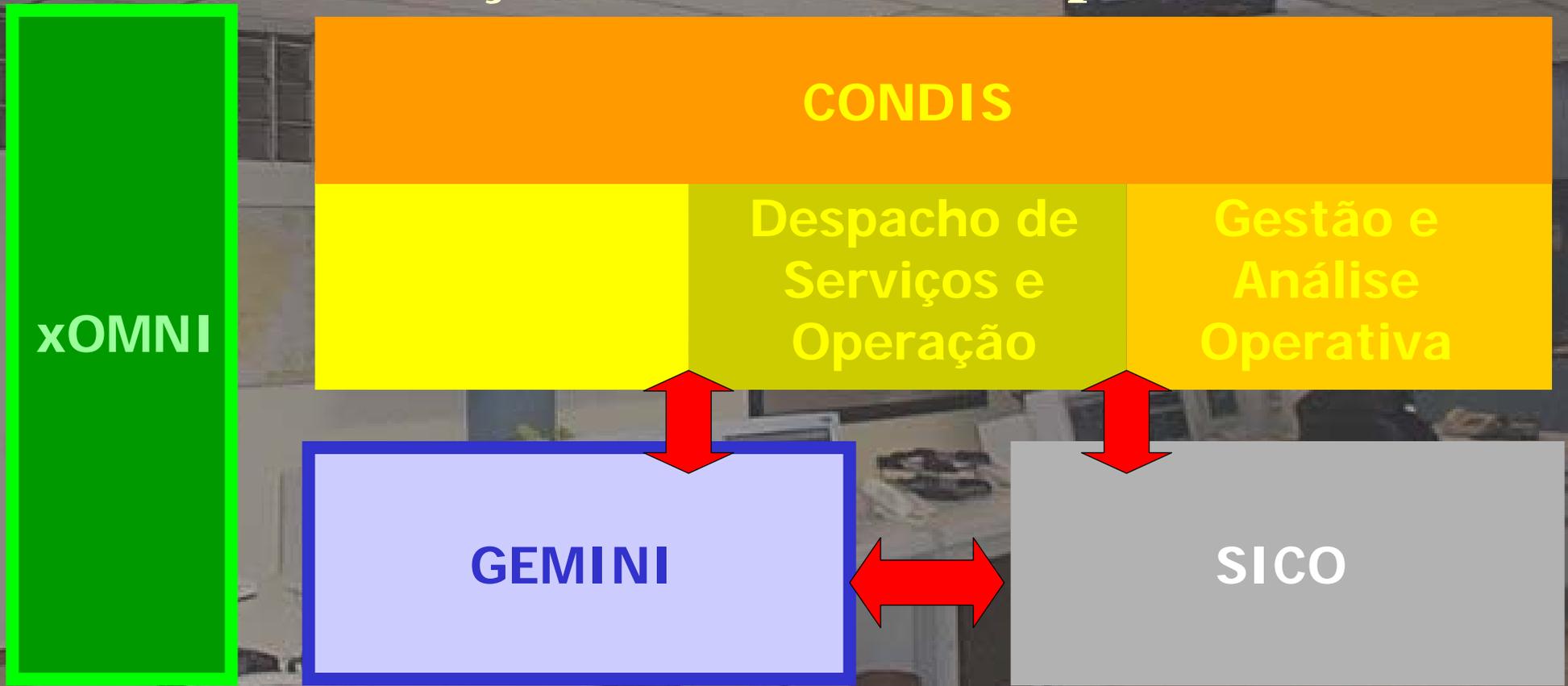
331272

- **Atendimento pelos 7 CORs e 48 CODs;**
- **Operação com auxílio de Painéis Mímicos alterados manualmente;**
- **Informatização precária, em início de utilização.**



- Os 48 antigos CODs são integrados aos 7 CORs formando novos 7 CODs;
- Surgem os principais sistemas corporativos da operação: xOMNI, GEMINI, CONCOD (CONDIS).

➤ Consolidação dos sistemas corporativos:





AUTOMAÇÃO - SITUAÇÃO ATUAL

➤ **Crítérios importantes para a automação:**

➤ **Automação de subestações;**



➤ **Automação de redes.**



➤ Recursos importantes para a automação:

➤ Oscilografia;

➤ Modernização

➤ Automatismos.





AUTOMAÇÃO - SITUAÇÃO ATUAL

➤ Estado da Arte

- Comunicação celular;
- Funções EMS.

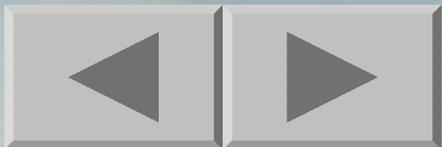


COD Metropolitano – BH - Atual

- **Desenvolvimentos dos sistemas corporativos;**
- **Aquisição de remotas de subestações;**
- **Aquisição de pontos automatizados de redes;**
- **Reformas e melhorias das instalações.**



- Interligação “on line” dos sistemas corporativos da operação (xOMNI – GEMINI – CONDIS);
- Essa interligação permitirá a execução de **manobras automáticas** de redes, com respectivo isolamento de trechos defeituosos.



- Ampliação dos projetos de P&D (ANEEL) em parcerias com a iniciativa privada, entidades de pesquisa e universidades;
- Ter como meta a abrangência da automação para 100% das subestações da CEMIG para os próximos anos;





INVESTIMENTOS - PRÓXIMOS ANOS

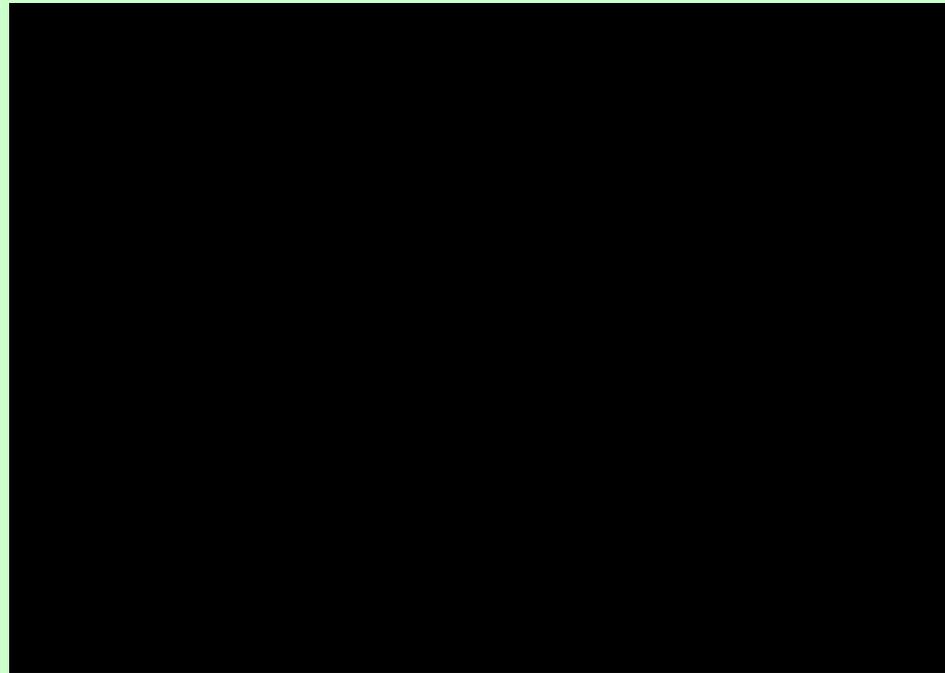
- **Retrofit de religadores em escala;**
- **Continuidade dos desenvolvimentos dos sistemas corporativos;**
- **Projetos de reforma e melhoria;**
- **Automação de subestações de pequeno porte;**
- **Aquisição de novos pontos automatizados de rede; etc.**



- 
- A background image showing several hands of different skin tones stacked on top of each other, symbolizing unity and partnership.
- **A CEMIG se propõe a fazer parcerias e a compartilhar o seu “know how” e as suas soluções próprias, seja através de projetos de pesquisa, seja através de consórcios de fornecimentos de produtos e serviços.**



CEMIG





xOMNI

COD DESABILITADO

Sistema Supervisório (SCADA) – Operação

MT/BT e AT:



Funções de Supervisão – Monitoramento de pontos e estados dos sistema elétrico;

Funções de Controle – Comandos à distância;

Funções de Aquisição de Dados – Medições do sistema elétrico em tempo real.





GEMINI

Solução CEMIG – Operação MT/BT:

Cadastro de toda a rede de MT/BT;

Apresentação em mapas;

Localização de equipes em tempo real

(integrado ao sistemas AUTOTRAC e

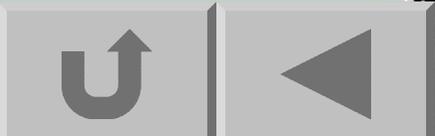
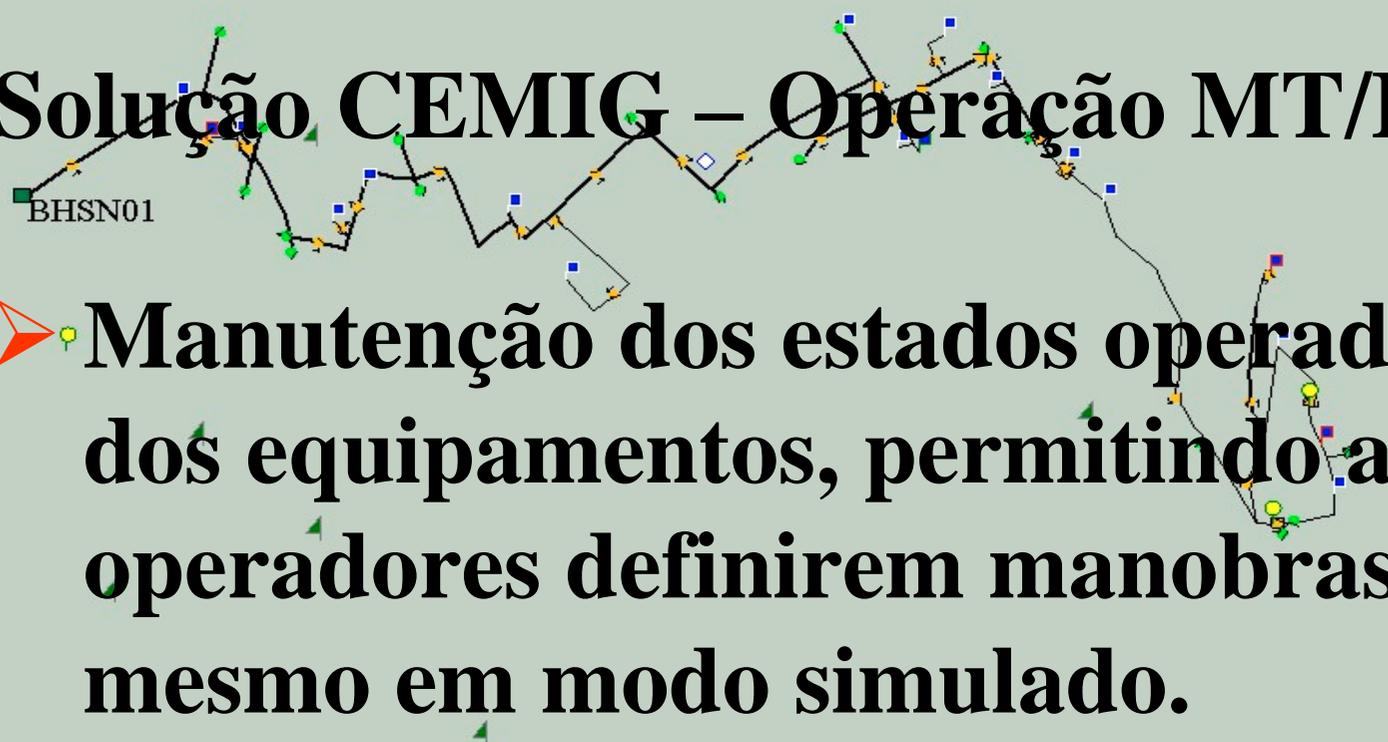
VTRACS).





➤ **Solução CEMIG – Operação MT/BT:**

➤ **Manutenção dos estados operados dos equipamentos, permitindo aos operadores definirem manobras, até mesmo em modo simulado.**





Nome do Arquivo : GVSD_RDPMEHTA001_1999_09_03_13_52_33_413 Horário do Arquivo 03/09/1999 13h 52min 33s
Identificação de Vão: GVSD - SE Governador Valadares Tipo de Falta: CURTO-CIRCUITO entre as fases A e B

Aumento do grau de supervisão do sistema elétrico do ponto de vista das análises de perturbações;



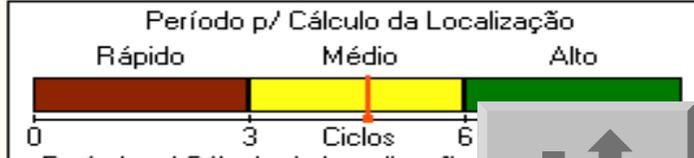
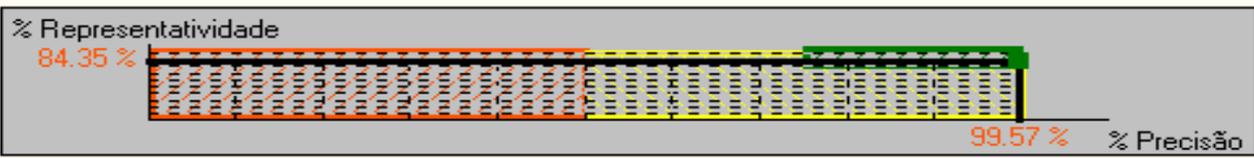
Localização de faltas em linhas de transmissão;

Valores Calculados

Corrente máxima na Falta	2797. Arms	308.6 Graus
Tensão na Fase em Falta	63.33 kVrms	0.00 Graus
Corrente de Curto Máxima	27.78 Arms	55.96 Graus

Maior qualidade nas análises de perturbações no sistema elétrico;

Ponto de Instalação da Falta: 17.53 km (13.72%) a partir da Instalação: GVSD - SE Governador Valadares 2
Faixa de Localização da Falta: Ponto Mínimo: 17.25 km (13.51%) a partir da Instalação: GVSD - SE Governador Valadares 2
Ponto Máximo: 17.81 km (13.94%) a partir da Instalação: GVSD - SE Governador Valadares 2



- **Obsolescência:**
 - Equipamentos de proteção e controle eletromecânicos e remotas em fim de vida útil;
- **Baixa complexidade das funções desempenhadas;**
- **Falta de peças de reposição no mercado, forçando o desmonte de outros para recuperação de alguns.**

Relé IAC 51

Remota SISCO



Capacitação para Automação

- Aproveitamento de equipamentos antigos e eletro-mecânicos;
- Extensão da vida útil dos equipamentos, adequando-os às novas exigências da automação

Religador eletro-mecânico



Capacitação para Automação

- Adequação mecânica e implantação de “inteligência” eletrônica (relés microprocessados);
- Novas funções agregadas à uma visão sistêmica a partir do COD;
- Custo benefício bom.

Comando do religador em “retrofit”



A substituição das remotas e relés eletro-mecânicos por equipamentos eletrônicos inteligentes;

- Os novos projetos deverão ser elaborados dentro desse novo conceito;
- Interfaces locais de operação – uma tendência.

➤ Dotar as remotas de programas capazes de exercerem funções automáticas específicas nas subestações:

- controle de religamento automático;
- controle de banco de capacitores;
- restabelecimento em “blackout”;
- restabelecimento em ERAC;
- controle de tensão (reta de carga);
- etc.





AUTOMATISMOS NO xOMNI

- ▶ Permite a programação de funções automáticas nos CODs;
- ▶ Abrangência e visibilidade de todas as instalações automatizadas;
- ▶ Envolvem informações simultâneas de várias instalações (subestações);
- ▶ Disparo de sequências de comandos a partir de uma única ação do operador.

1ª 58,5	2ª 58,2	3ª 57,9	4ª 57,7	5ª 57,5	FREQUENCIA		COMANDOS DO PLANO OPERACIONAL					P.O RESTAB. RELE86-ERAC
					BHBN	RBSD	1-ESTAGIO-REST. CARGAS	2-ESTAGIO-REST. CARGAS	3-ESTAGIO-REST. CARGAS	4-ESTAGIO-REST. CARGAS	5-ESTAGIO-REST. CARGAS	RESTAB. TODAS CARGAS 1.2.3.4.5
RESET RELE 81.1					60.01							

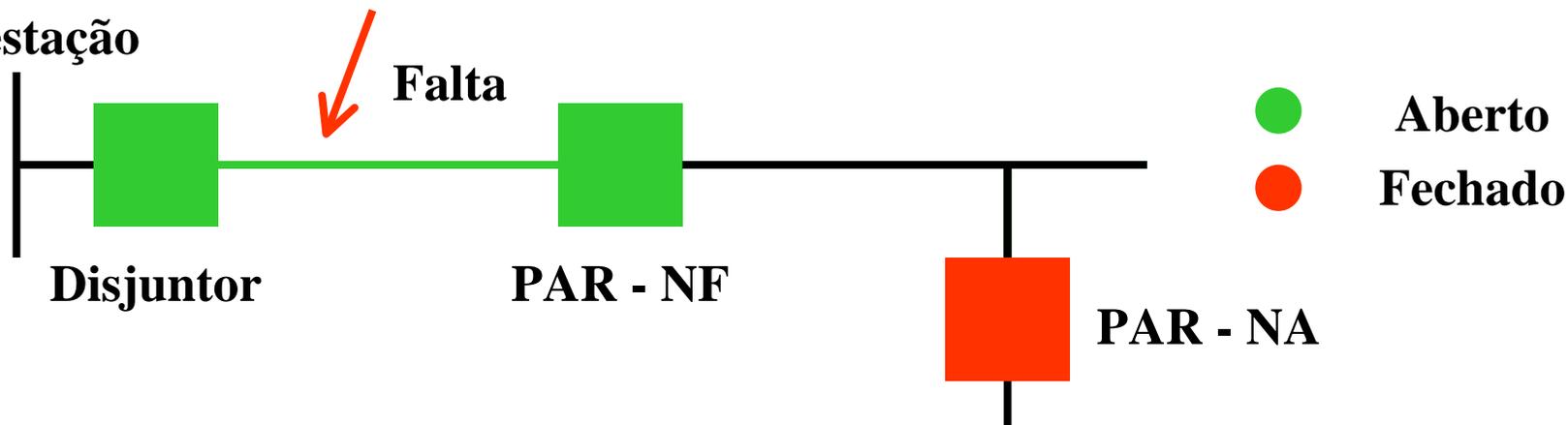


- **Subestações de Médio e Grande Porte:**
 - **Confiabilidade elevada;**
 - **Abrangência maior de pontos.**
- **Subestações de Pequenos Porte:**
 - **Baixo custo;**
 - **Abrangência de pontos reduzida.**

➤ Pontos de Rede:

- Localização à 50% da carga;
- Interligações de circuitos.

Subestação



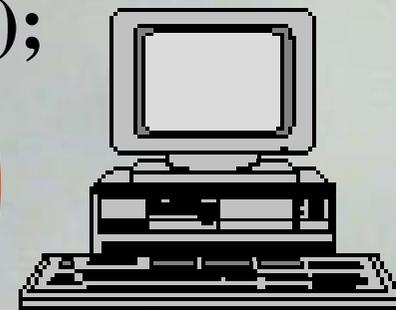
Sistema de comunicação celular GSM – GPRS

- Tendência para uso em pontos automatizados de rede e religadores (mesmo em subestações de pequeno porte);
- Limitado pelas áreas de abrangência (GPRS);
- Custo-benefício aceitável;
- Custo de manutenção mínimo.

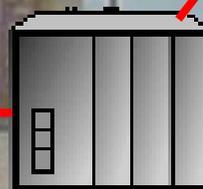
Religador
ou PAR



Celular



COD



Controle





EMS – ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

- **Maior concentração de informações nos CODs;**
- **Necessidade de ferramentas mais poderosas para auxílio na tomada de decisões;**
- **Fluxo de potência “on line” de toda a malha de subtransmissão (integra-se ao SCADA xOMNI);**
- **Permite ao operador a execução de simulações de manobras e seus possíveis efeitos.**

