

ABINEE TEC 2005

Gestão e Planejamento Energético

Compactação de Subestações

Gilton R. Peixoto, MSc.

Gerente de Concessionárias

AREVA T&D Brasil - Technical Expert





- Engenheiro Eletricista UFU (1992);
- Mestre em Eng^a Elétrica em Qualidade de Energia UFU (1995);
- Schneider Electric (1995-1998);
- ABB Ltda (1998 - 2002);
- AREVA T&D (Desde 2002);
- Autor de diversos artigos publicados em congressos nacionais e internacionais do Cigré e IEEE;
- Responsável técnico pela concepção e projeto executivo de várias subestações abrigadas (convencionais e isoladas a gás) e também subestações compactas;
- Membro da comunidade de especialistas da AREVA T&D.



GILTON PEIXOTO, MSc,
GERENTE COMERCIAL - CONCESSIONÁRIAS
T&D TECHNICAL EXPERT

Tel: (11) 3491 - 7356
Cel.: (11) 9619 - 2057
Fax: (11) 3491 - 7375

T&D
Areva T&D Brasil
Av. Interlagos, 4211
04661-300 - São Paulo / SP
gilton.peixoto@areva-td.com
www.areva.com

Por quê compactar subestações?

- ⇒ Imposição natural de grandes aglomerações (situação próxima ao centro de cargas);
- ⇒ Disponibilidade de área/Preço do m² de terreno;
- ⇒ Problemas decorrentes de desapropriações de áreas já ocupadas e urbanizadas;
- ⇒ Repotencialização/modernização de instalações;
- ⇒ Impactos visuais causados ao meio ambiente;
- ⇒ Redução do prazo do empreendimento.

Por quê compactar subestações?

- ⇒ Estética;
- ⇒ Espaço reduzido do terreno ocupado;
- ⇒ Possibilidade de verticalização;
- ⇒ Melhor atenuação de interferências eletromagnéticas;
- ⇒ Maior segurança (invasão, vandalismo,...);
- ⇒ Limitação dos níveis de ruído recomendados (execução abrigada);

Necessidades dos Usuários:



- Qualidade / Elevada disponibilidade
- Menores prazos de projeto e construção
- Alternativas técnicas / Soluções
- Flexibilidade
- Bom retorno para o investimento
- Menores impactos ambientais / integração com o meio ambiente
- Custos de manutenção reduzidos;



Evolução do Mercado de Eletricidade

- Resposta dos Fabricantes às novas tendências do mercado:
 - ⇒ Equipamentos de manobra inteligentes;
 - ⇒ Subestações compactas (integração de funções);
 - A subestação do futuro!

Produtos Compactos

- Em resposta à evolução do mercado, a AREVA apresenta as seguintes soluções:
 - ⇒ AIM-S (Air Insulated Module) até 550kV;
 - ⇒ CAIS (Compact Air Insulated Switchgear) até 170kV;
 - ⇒ Subestações isoladas a gás SF6;
 - ⇒ Subestações abrigadas com equipamentos convencionais.

Conceito

Conjunto Compacto de Equipamentos
(integração de funções)



MC - Módulo Compacto

+

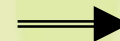
Arranjo Compacto das Barras

=

AO TEMPO



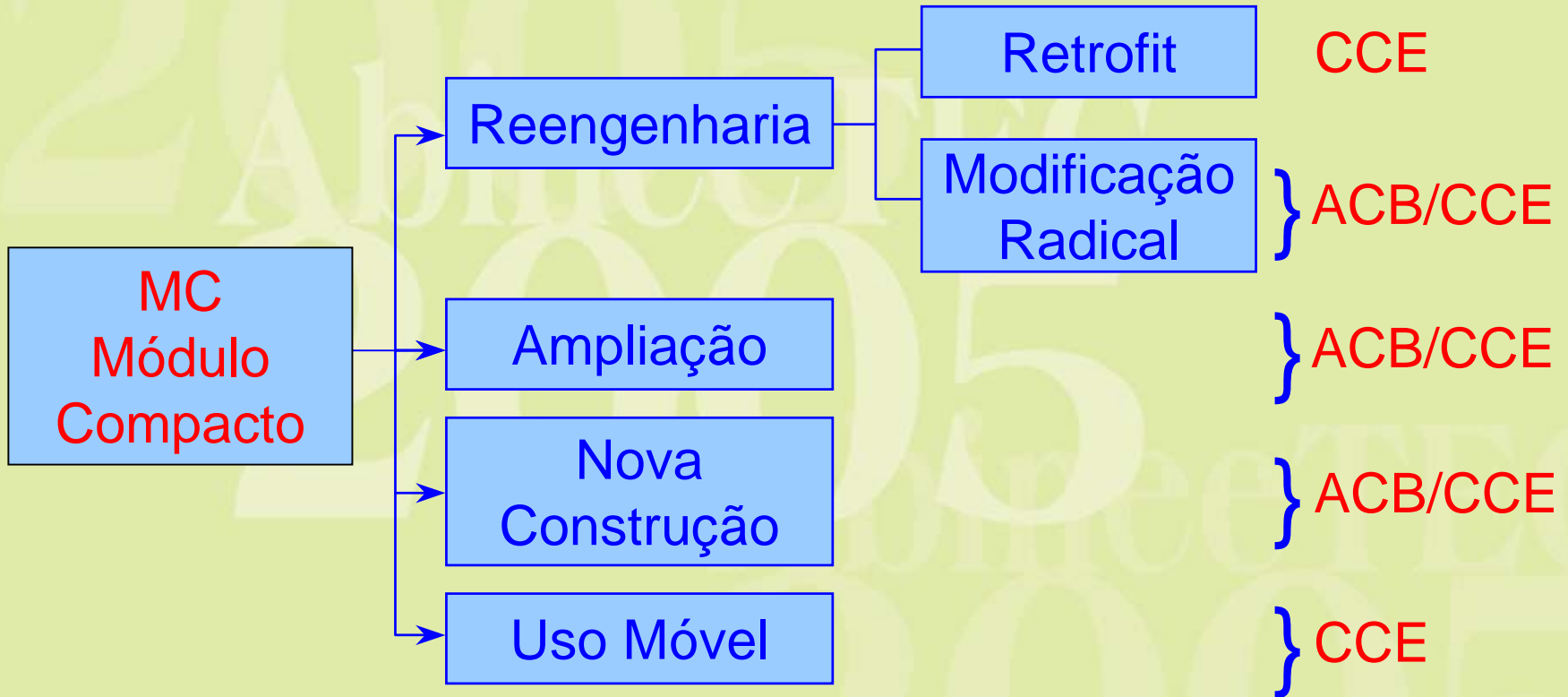
SUBESTAÇÃO
COMPACTA



ABRIGADA



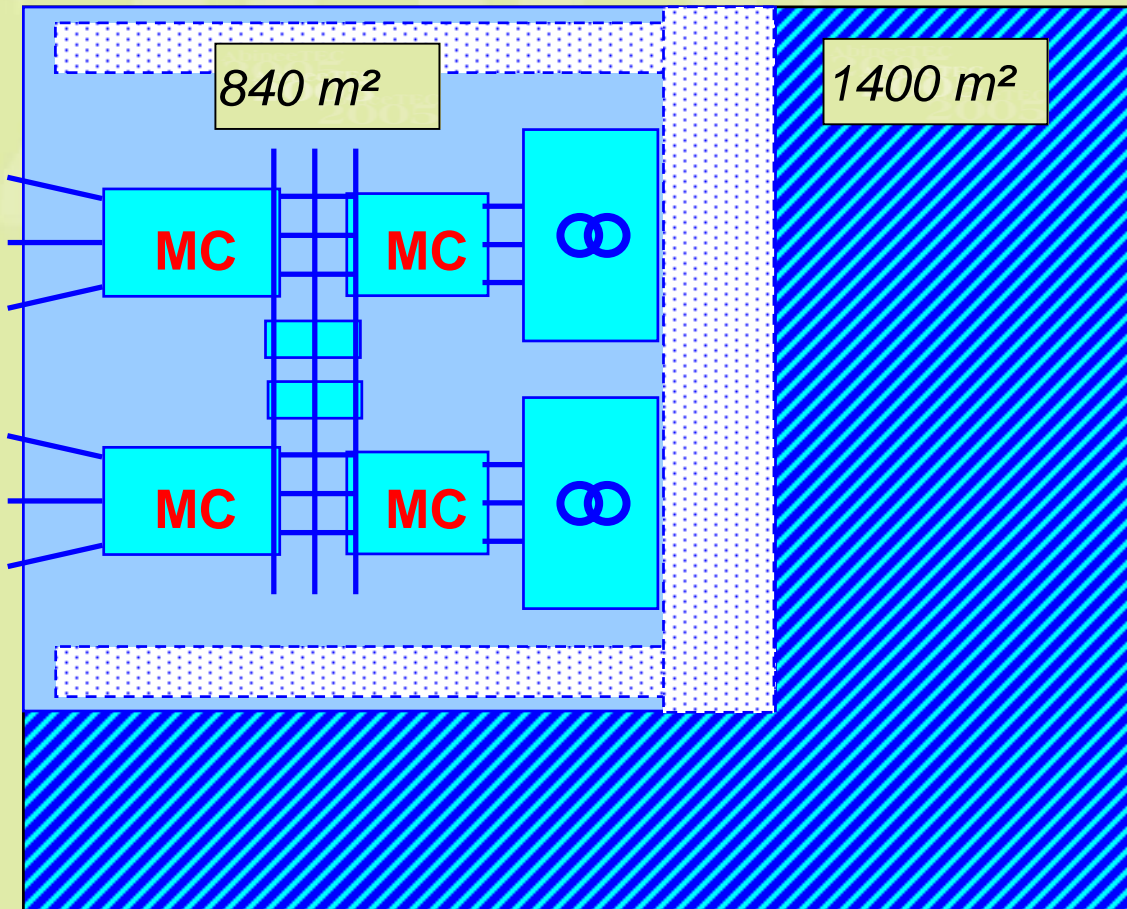
Múltiplas Possibilidades



CCE : (Conjunto Compacto de Equipamentos)

ACB : (Arranjo Compacto das Barras)

Redução de Área



Comparação da área necessária para um arranjo H em 145kV:

Layout com Módulos Compactos (arranjo convencional)



Redução de área ~40%

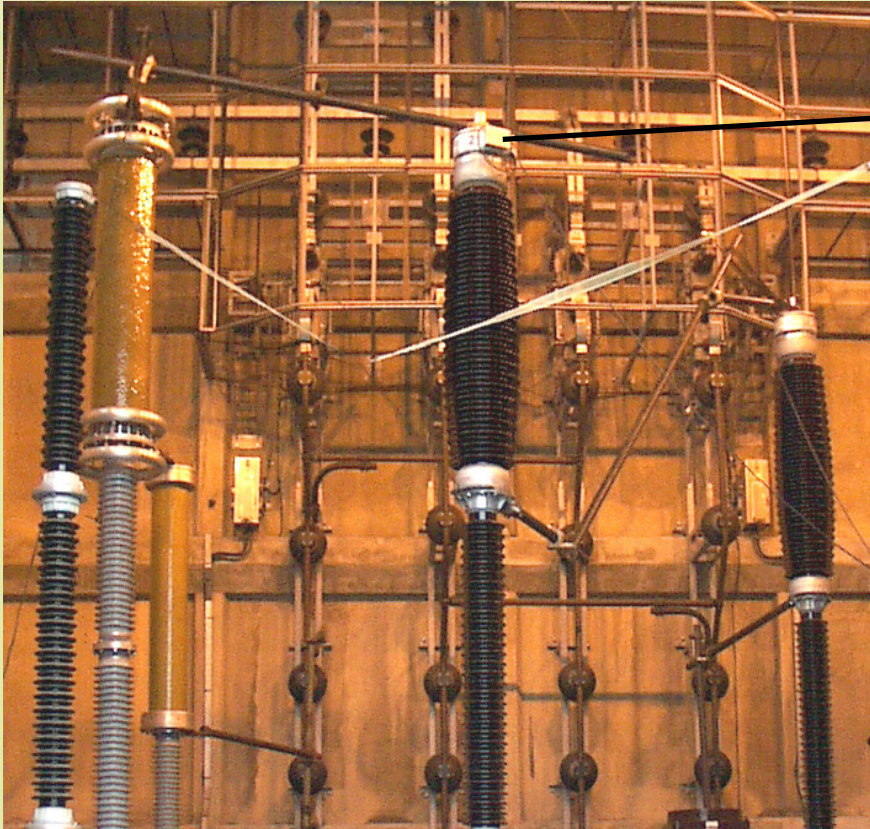
Integração de Funções

- Um bay típico é usualmente composto dos seguintes equipamentos:
 - ⇒ Disjuntor;
 - ⇒ Chaves seccionadoras;
 - ⇒ Transformadores de Corrente.



- Objetivos:
 - ⇒ combinar todas estas funções em um único equipamento;
 - ⇒ integrar “inteligência” a estas funções.

Integração de Funções



TC não convencional
integrado no polo do
disjuntor 245kV

Auto monitoramento
e manutenção
reduzida.

Air Insulated Module - S



Disjuntor com contatos móveis solidários para função “seccionadora”



Os contatos se fecham no próprio TC

Lâmina de Terra integrada

Air Insulated Module - S

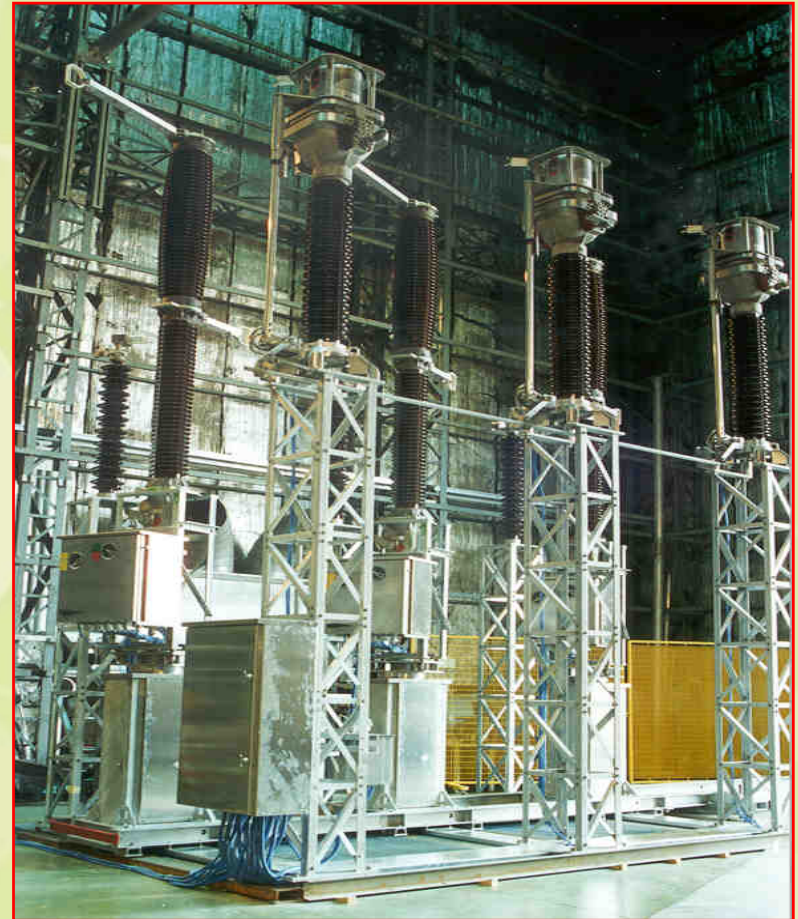


Módulo de chaveamento compacto, incorporando Disjuntor, Transformador de Corrente, Chave Seccionadora e Chave de Aterramento.

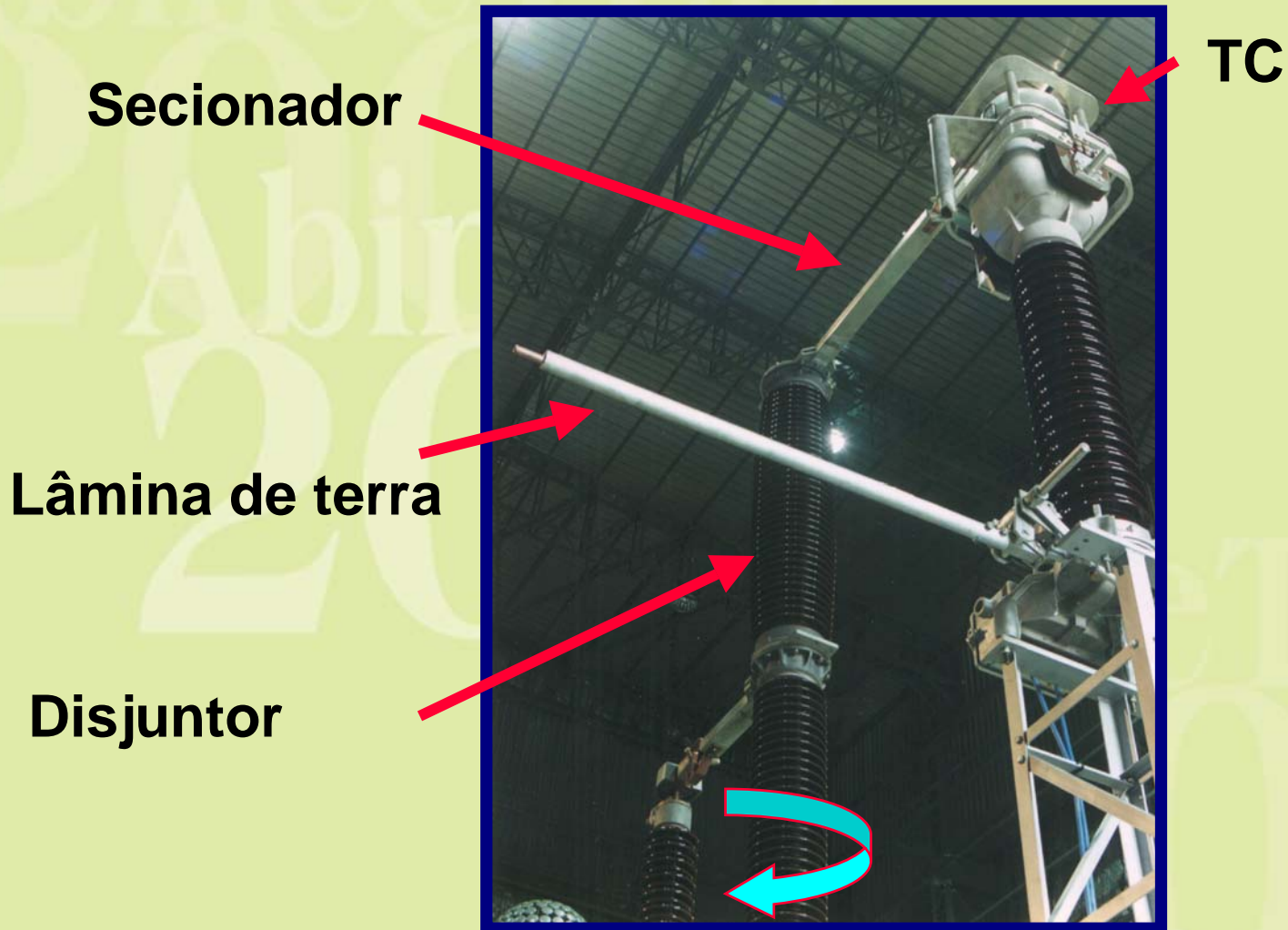
Disjuntor comprovado « Well proven » da AREVA tipo GL 312/F3

Fácil manutenção: o disjuntor pode ser extraído via trilhos

Dispositivos de controle local integrados

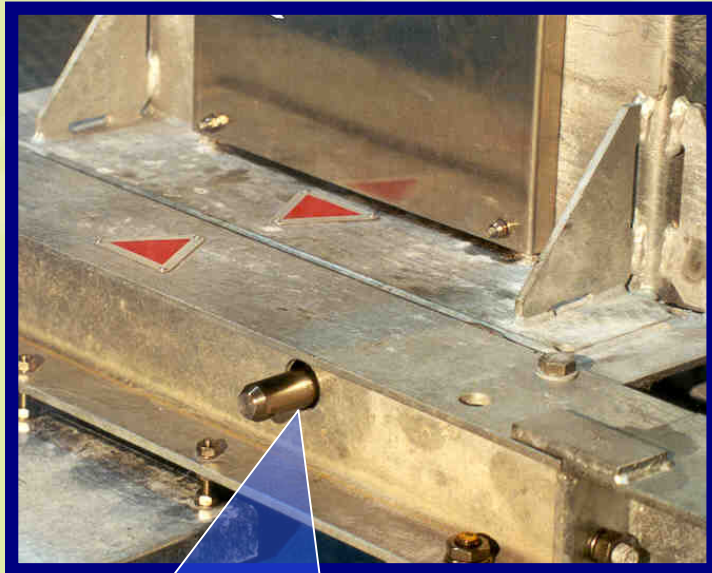


Detalhes do AIM-S



Detalhes do AIM-S

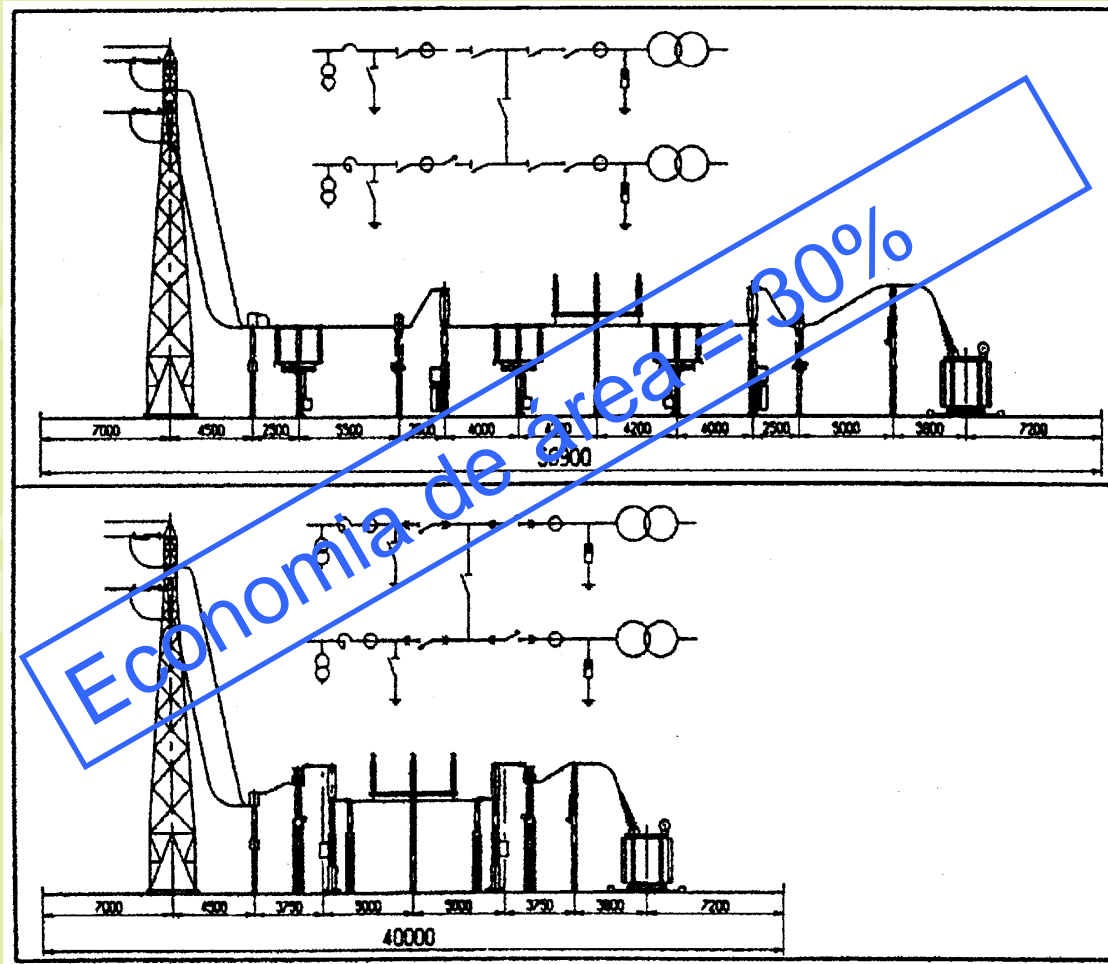
Remoção do polo
simples e segura



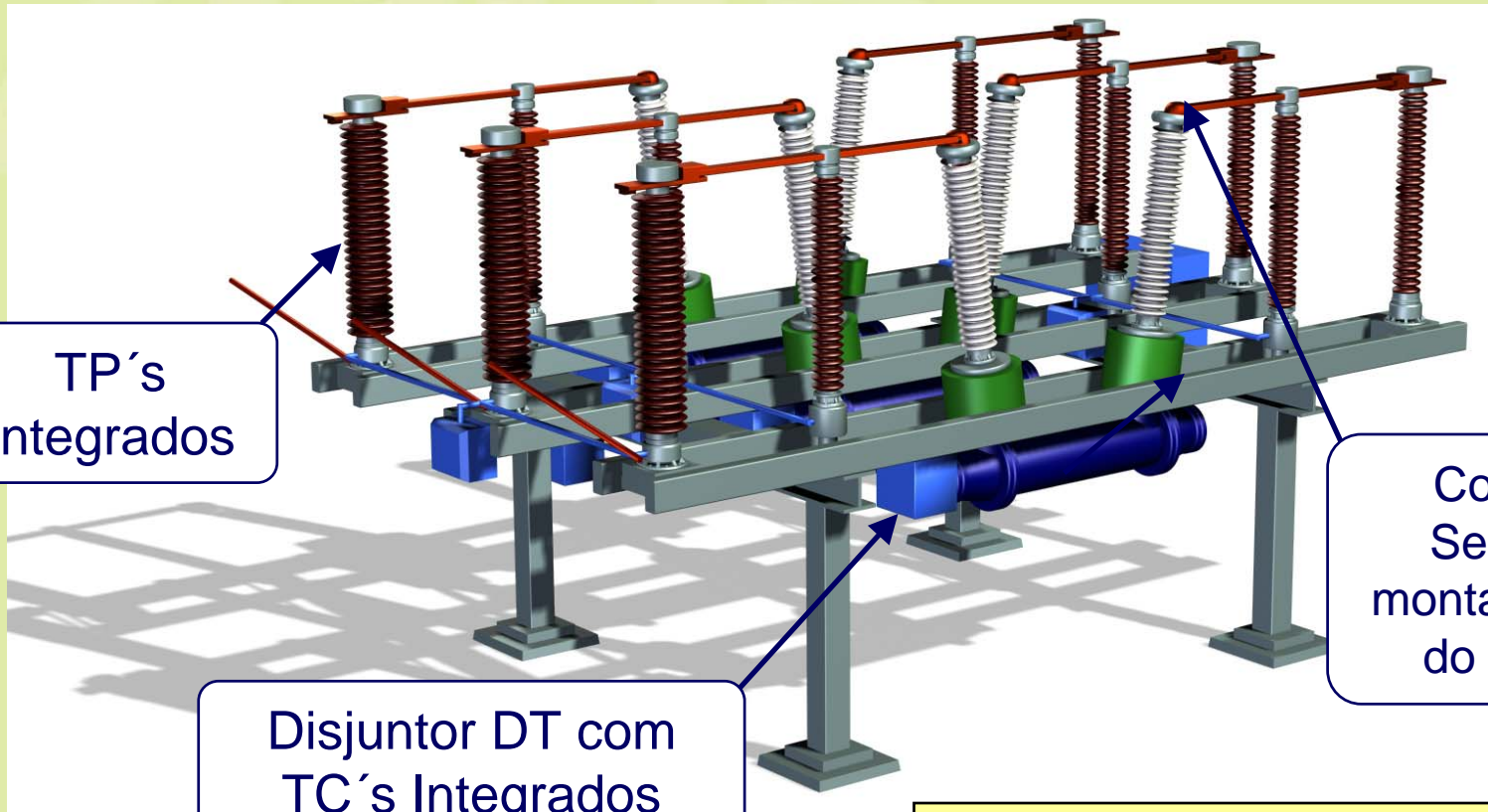
Pino de intertravamento para
prevenir a extração do polo
com a seccionadora fechada



AIM-S - Esquema "H"



CAIS - Compact Air Insulated Switchgear



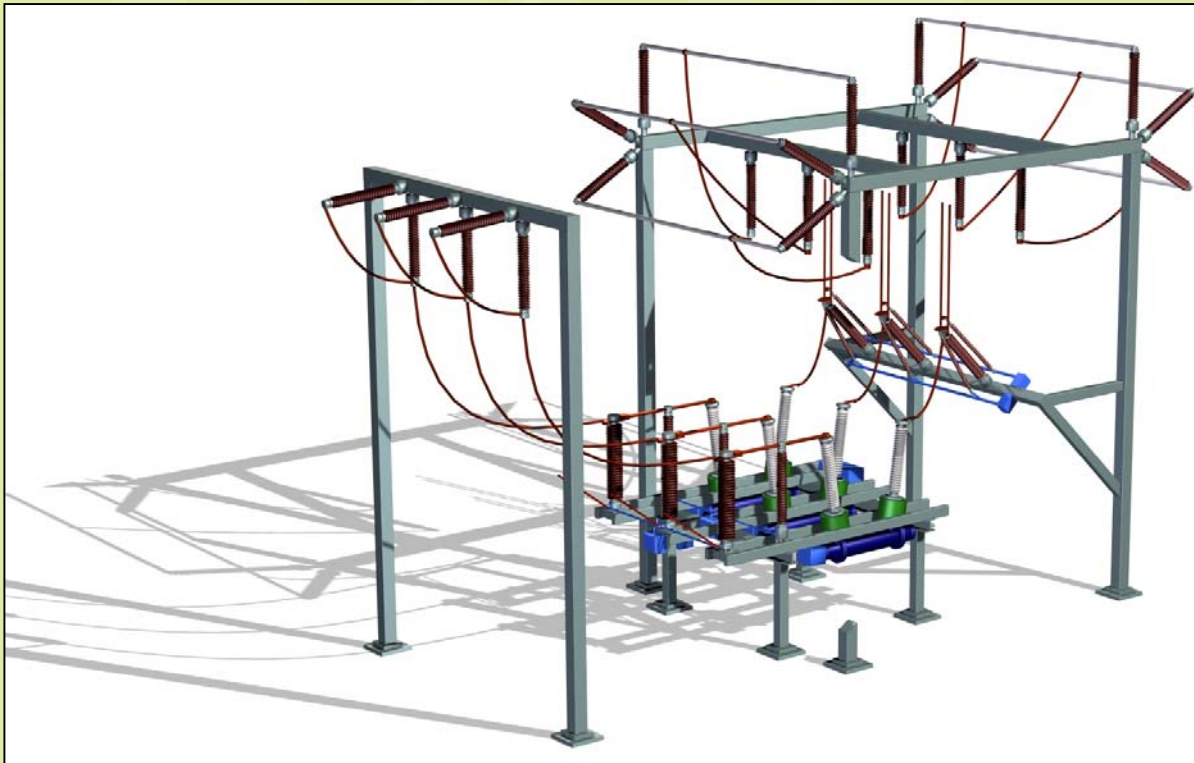
TP's Integrados

Contato do Secionador montado no topo do Disjuntor

Disjuntor DT com TC's Integrados

72,5/170kV - Módulo compacto

CAIS - Compact Air Insulated Switchgear



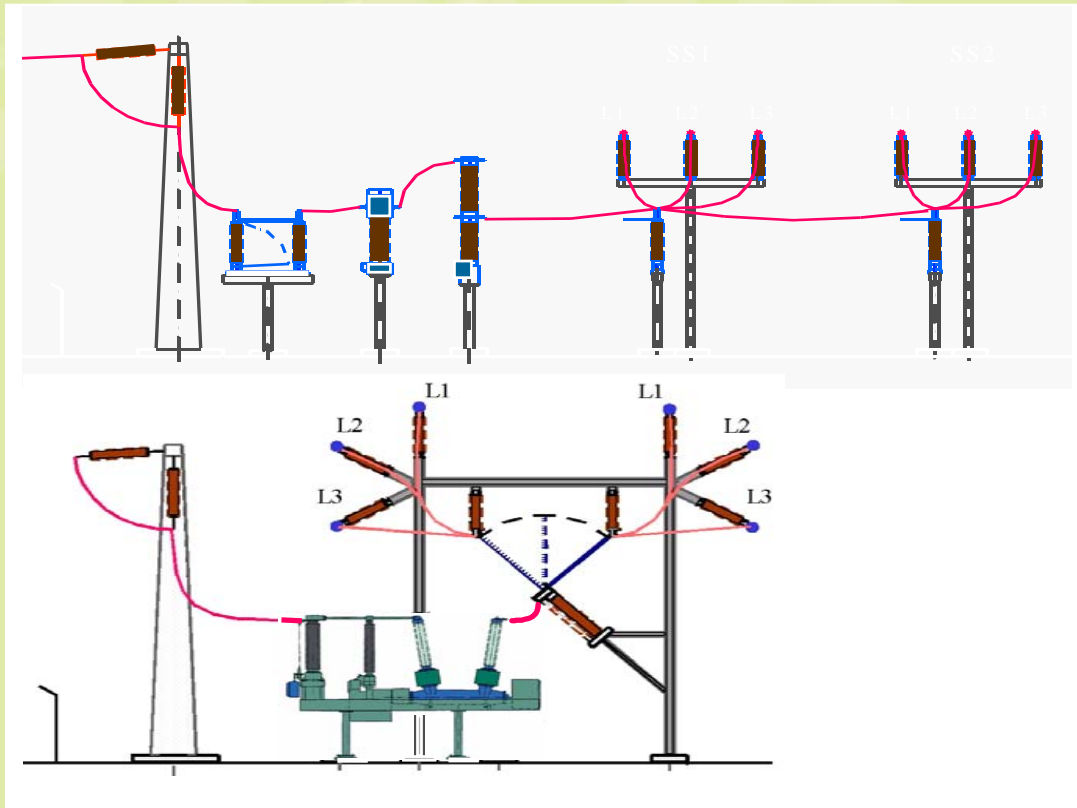
55% área
42% fundação
78% materiais
78% estruturas

Σ 25% economia

(comparado com SE convencional)

145kV - Módulo compacto (externo)

CAIS - Compact Air Insulated Switchgear



55% área
42% fundação
78% materiais
78% estruturas

Σ 25% economia

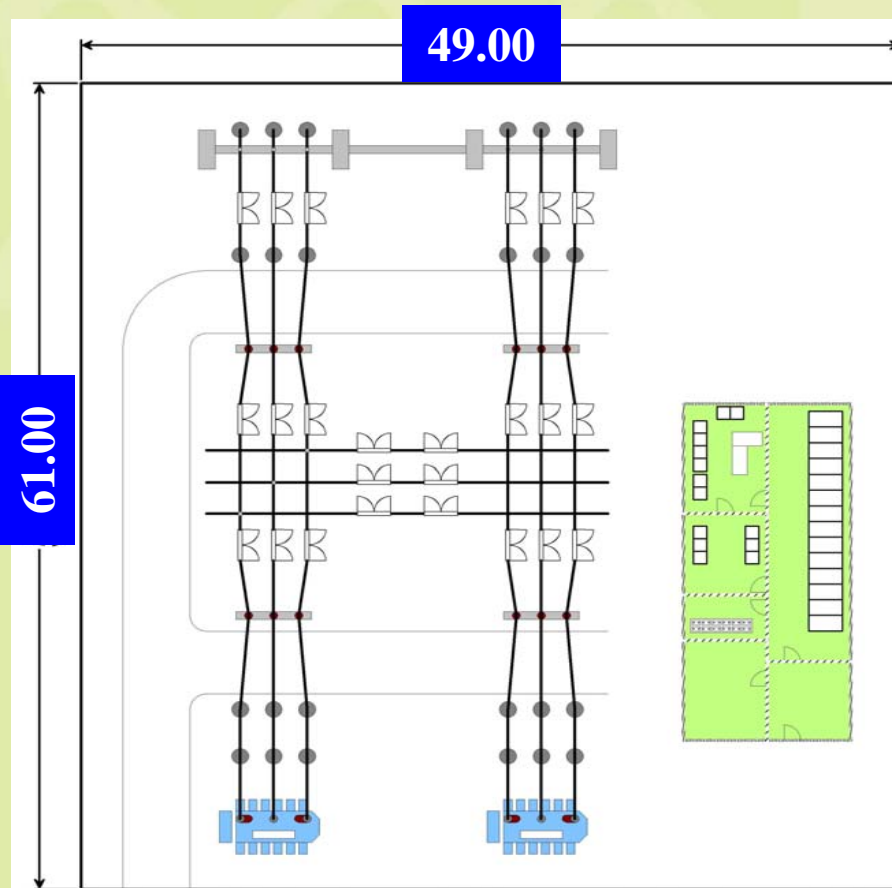
(comparado com
SE convencional)

145kV - Módulo compacto (externo)

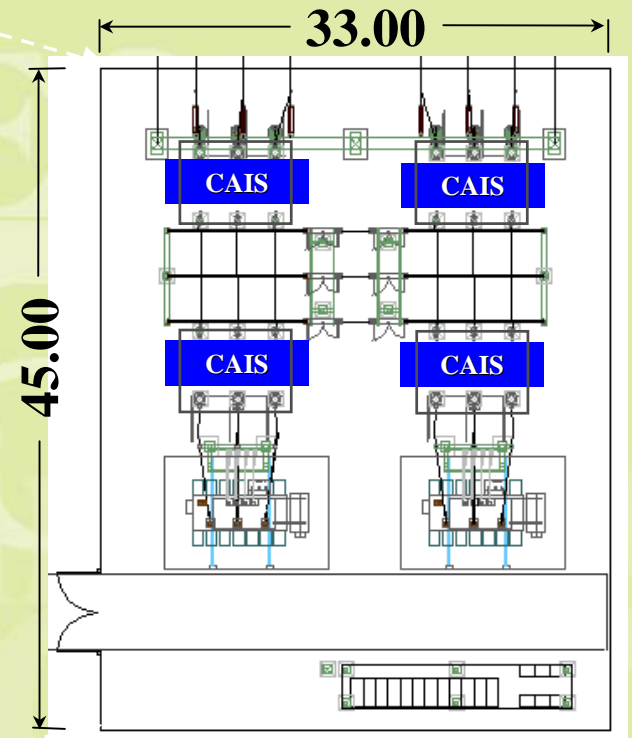
Ocupação do Terreno



CONVENCIONAL = 100%



Compacata CAIS = 50%



Economia de até 50% na área ocupada

Subestação Isolada a Gás SF₆ - GIS



Subestação Isolada a Gás SF₆ - GIS



72,5kV - Arranjo Barra Dupla (abrigada)

15% área
20% volume
300% obras civis
200% materiais
20% tempo de
montagem

(comparado com
SE convencional)

Subestação Isolada a Gás SF₆ - GIS



15% área
20% volume
300% obras civis
200% materiais
20% tempo de
montagem

(comparado com
SE convencional)

550kV - Arranjo 1½ Disjuntor (abrigada)

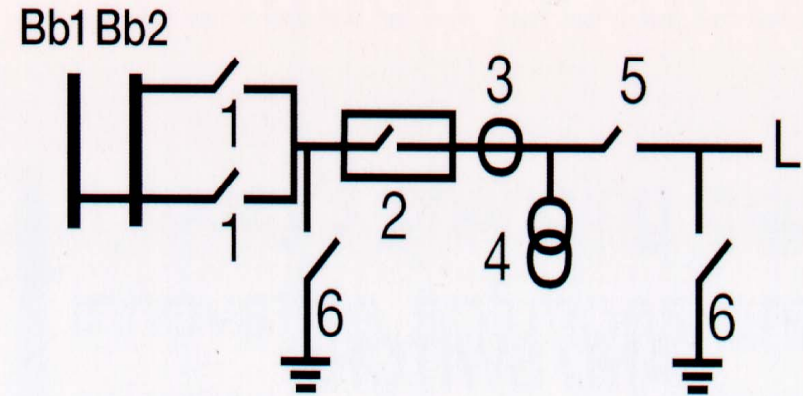
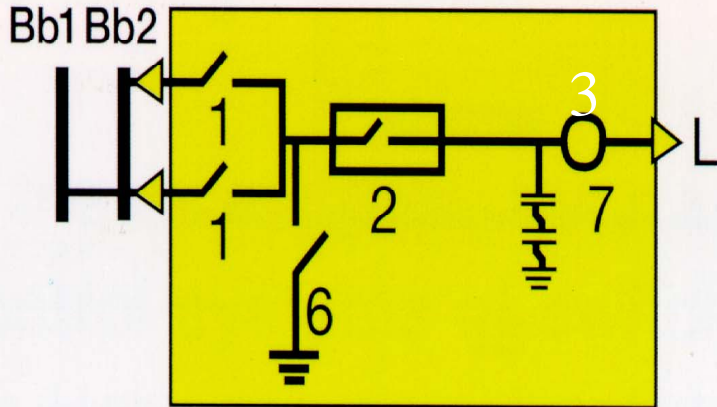
OPTIGIM



O Conceito « Híbrido »

Versão Híbrida Típica

Versão Convencional

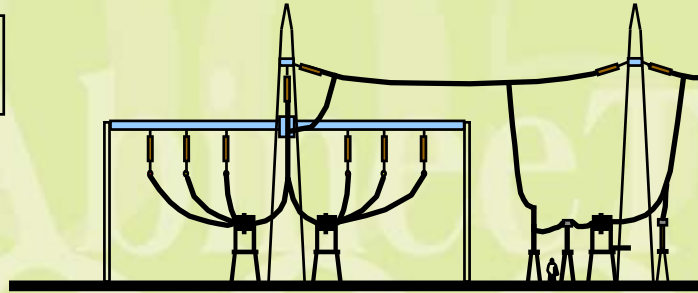


- 1. Chave Seccionadora
- 2. Disjuntor
- 3. Transformador de Corrente

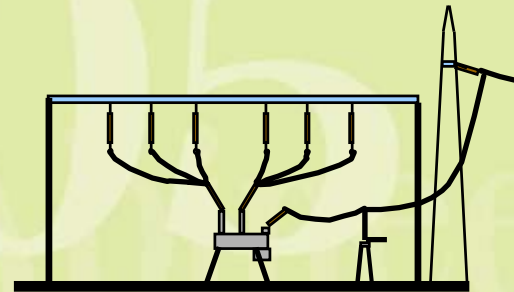
- 4/7. Transformador de Potencial
- 5. Chave Seccionadora
- 6. Chave de Aterramento

Comparação

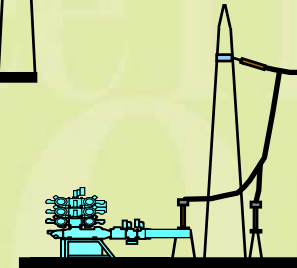
AIS



OPTIGIM



GIS



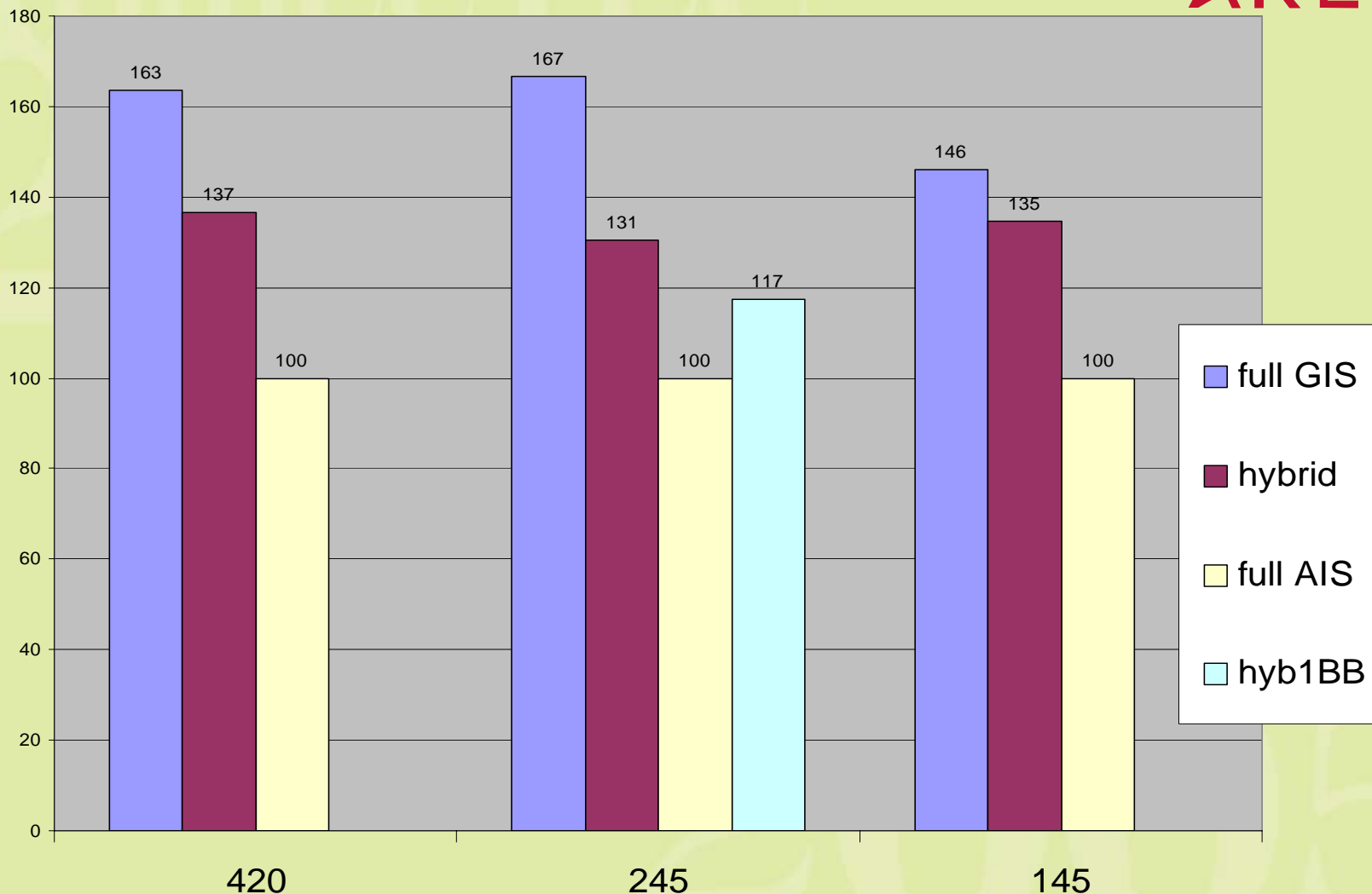
OPTIGIM 245KV



OPTIGIM
...e a natureza

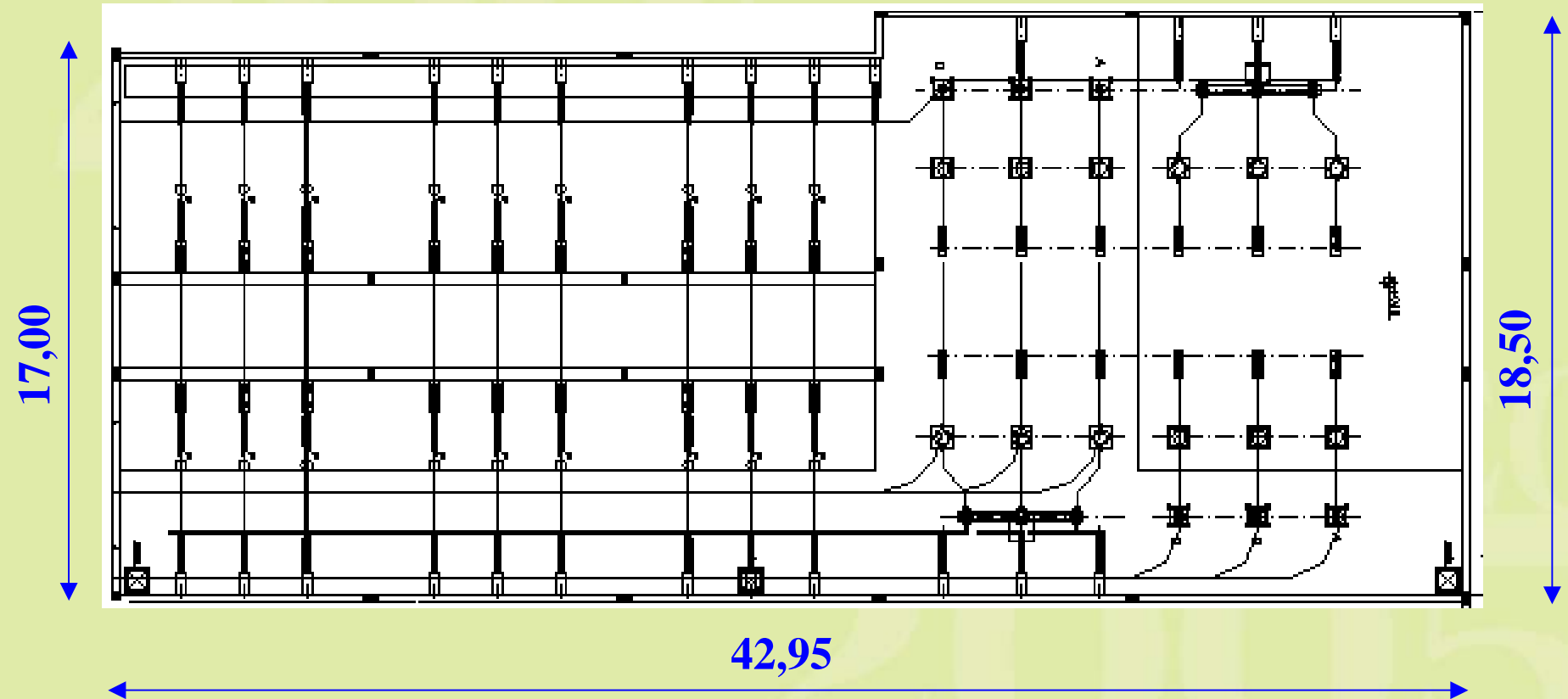


Comparação

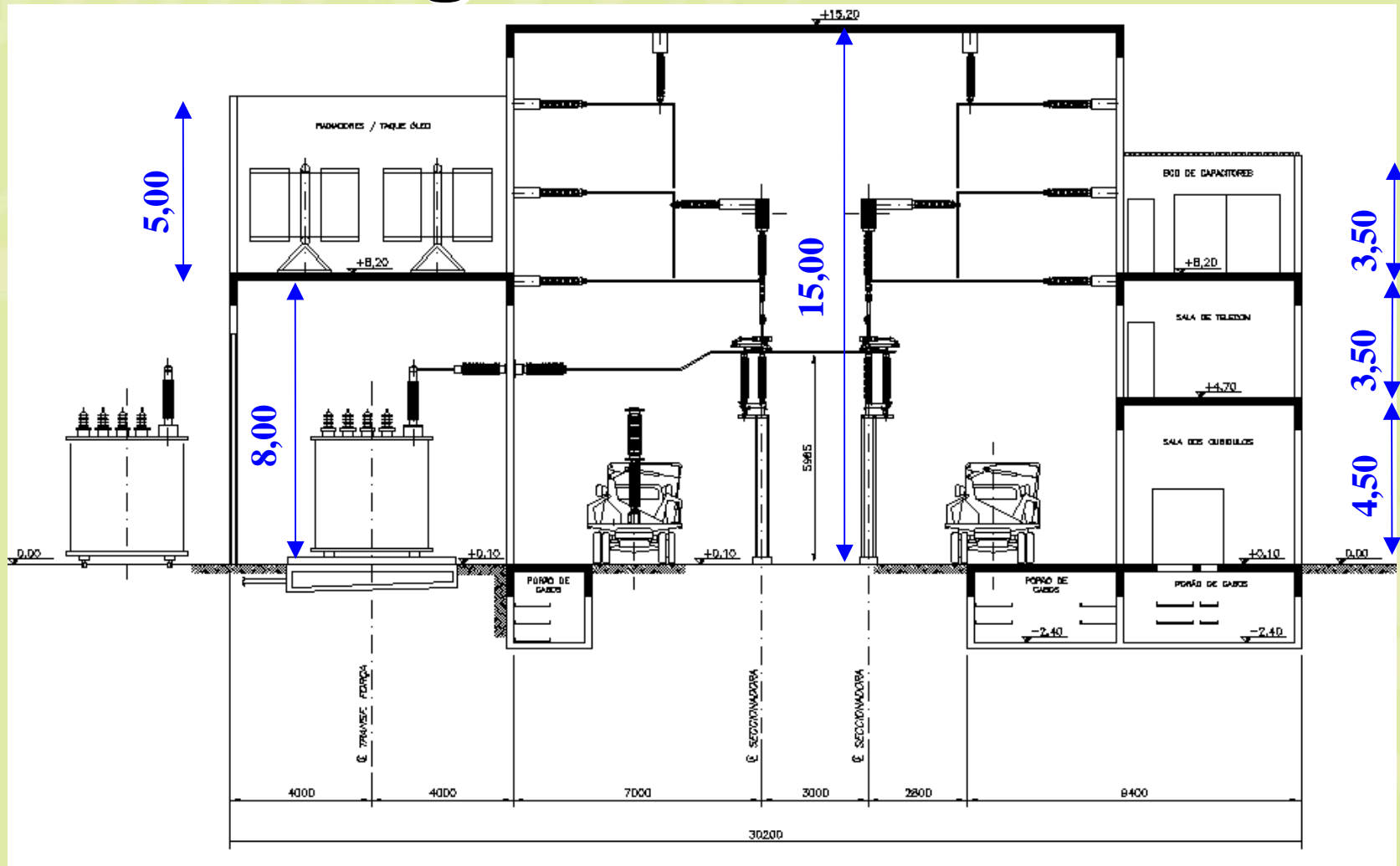


SE sem obras civis e sem transformadores

SE Abrigada - Planta



SE Abrigada - Corte 1



Sumário: Comparação Entre Equipamentos



Aspectos Técnicos - Considerações de Projeto

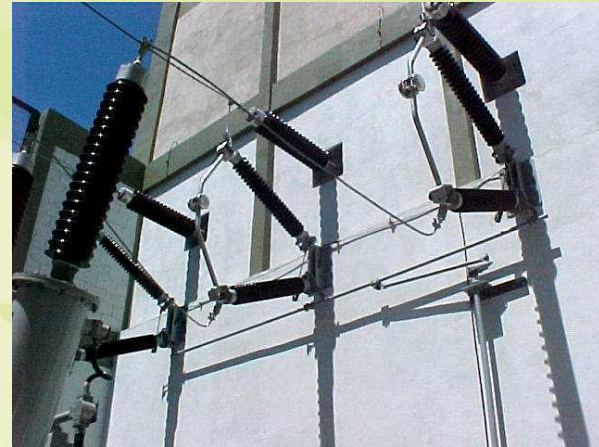


- ⇒ Arranjo;
- ⇒ Acessibilidade e facilidade de manutenção;
- ⇒ Segurança;
- ⇒ Flexibilidade;
- ⇒ Confiabilidade / Disponibilidade;
- ⇒ Compatibilidade eletromagnética;
- ⇒ NBI x distâncias de isolamento;
- ⇒ Enclausuramento dos transformadores;
- ⇒ Nível de ruído;
- ⇒ Taxa de manutenção;
- ⇒ Taxa de falhas;
- ⇒ Sistema de proteção contra incêndio;
- ⇒ Expansões;
- ⇒ Sistema de coleta e armazenagem de óleo.

Aspectos Econômicos

- ⇒ Retorno do investimento;
- ⇒ Custo global (LCC);
- ⇒ O & M;
- ⇒ Integração / estética;
- ⇒ Stakeholders;
- ⇒ Vida útil;
- ⇒ Modernização.

SE Abrigada 138kV (RJ)



Convencional x Compacta

345 / 138 kV

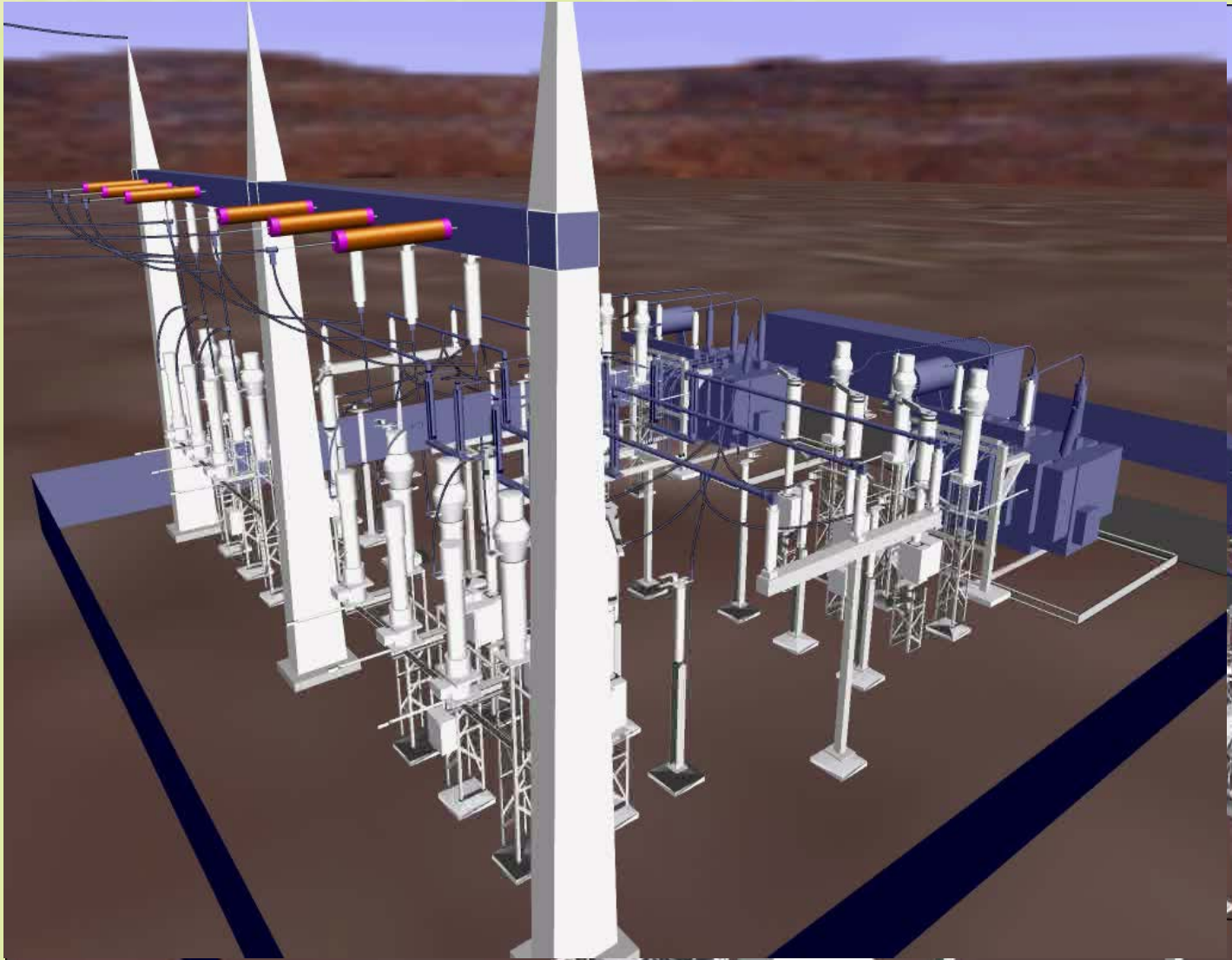
5 : 1





Convencional x Compacta

A subestação do futuro!



Gas Insulated Substation



Benefícios

LAYOUT COMPACTO

Economia de 40% (ou mais) na área requerida

PRAZO DE IMPLANTAÇÃO

Período de implantação igual ou inferior à SE convencional

CUSTO-BENEFÍCIO

Menor Custo Global do Empreendimento (LCC)

CONFIABILIDADE & DISPONIBILIDADE

Menor taxa de falhas se comparada à solução convencional

MENOR IMPACTO AMBIENTAL

Menos componentes, espaço e impacto visual

Benefícios

Pré-fabricados, ensaios de rotina dos módulos
⇒ montagem rápida no campo

Adaptável a todos os Sistemas de P&C existentes

MÓDULOS COMPACTOS

Técnica de conexão otimizada
⇒ 60% redução

Custo efetivo
⇒ até 25% de redução f (solução/arranjo)

A AREVA está à sua disposição!

- ➔ Provedor de **soluções completas**, com tecnologia estado-da-arte em projeto de sistemas de transmissão;
- ➔ Nossas soluções integram os **principais equipamentos** desenvolvidos e fabricados pela própria **AREVA**;
- ➔ Excelência em **engenharia** e **gerenciamento** de projetos;
- ➔ **Garantia global** para o fornecimento;
- ➔ **Financiamento**;
- ➔ Obtenção de **licenças**.

Bibliografia

- ➔ **Recomendações para Projeto de Subestações Compactas de 145kV - USP / IEE;**
- ➔ **Catálogos e Manuais dos equipamentos AREVA T&D;**
- ➔ **Projetos de subestações compactas;**

A
AREVA

A
AREVA



Obrigado pela sua atenção.

Living better through advanced technology