



XIX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2010 – 22 a 26 de novembro

São Paulo - SP - Brasil

Substituição da Subestação blindada, 69 kV, isolada a gás SF6 da Coelba, por uma Instalação Convencional

Edvaldo Mota Urpia
Coelba
eurpia@coelba.com.br

Gileno Brandão Ferreira
Coelba
gferreira@coelba.com.br

Palavras-chave

GIS – *Gas Isolated Substation*

Instalação convencional

Redução do custo de manutenção

Redução de impacto ambiental

SF6 – Hexa Fluoreto de Enxofre

Resumo

O grande nº de defeitos envolvendo a subestação blindada, isolada a gás SF6 - GIS, 69 kV da SE Graça, a ineficácia das intervenções realizadas para sanar o problema e o alto custo para a reparação total dos defeitos, justificaram a substituição desta instalação por equipamentos utilizados nas subestações convencionais do setor elétrico brasileiro como disjuntores, chaves tripolares, barramentos aéreos, transformadores de potencial e corrente, etc.

A substituição proporcionou à Coelba vantagens comerciais, técnicas e ambientais advindas do reduzido custo da instalação convencional, redução do homem hora de manutenção aplicado à GIS, redução dos custos com materiais sobressalentes específicos, minimização de impactos ambientais causado pelos vazamentos de gás SF6 e de óleo do sistema hidráulico, além da facilidade da manutenção da instalação convencional pelo domínio da tecnologia, disponibilidade de acessórios, além da ampla possibilidade da substituição de seus equipamentos por outros de fabricantes diferentes encontrados facilmente no mercado nacional.

1. Introdução

A GIS da subestação Graça (Figura 1), fabricação Delle Alsthom, 1980, entrou em operação em 1983. Era composta por três *bays* de entrada de linha 69 kV, barramento duplo e quatro *bays* para transformadores, conforme o diagrama unifilar mostrado na Figura 2.

A GIS estava instalada num galpão que abrigava também dois bancos de capacitores de 11,95 kV e uma pequena área livre entre estas duas instalações.

Em 1985, a GIS, começou a apresentar problemas de baixa pressão do gás SF6 e vazamentos nos circuitos hidráulicos de acionamento dos disjuntores.



Figura 1 – GIS da SE Graça

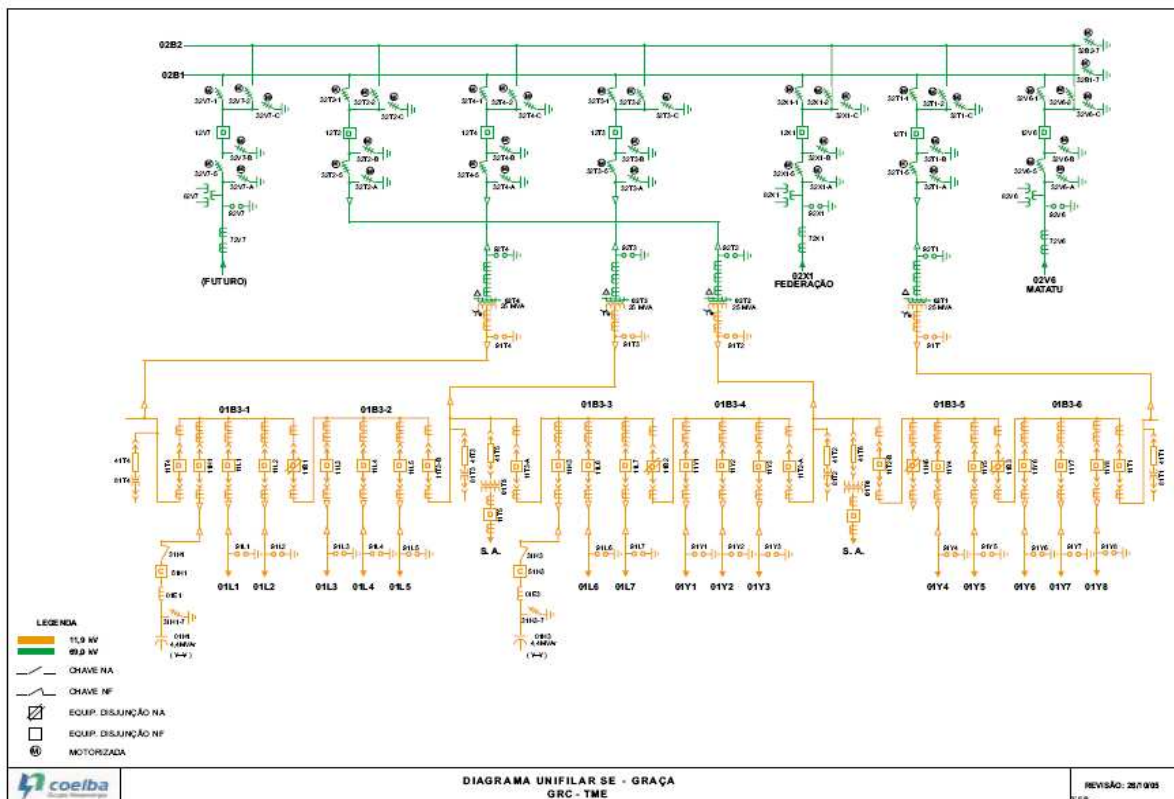


Figura 2 - Diagrama unifilar da SE Graça

A análise do problema realizada pelo fabricante apontou como causa dos vazamentos do gás SF₆, a corrosão dos flanges de alumínio no local dos anéis de vedação entre os diversos componentes da GIS, principalmente nos barramentos. A corrosão era provocada pela reação do alumínio com a presença da umidade e contato com o material dos anéis de vedação. Em carta encaminhada à Coelba 2, o fabricante relata que de 1000 *bays* vendidos no mundo, 181 foram reformados (taxa de 18,1%). Apesar desta constatação, o fabricante não assumiu os custos com a reparação dos defeitos apresentados pelos equipamentos.

Diversas tentativas para a solução dos problemas de vazamento de gás SF₆ foram feitas envolvendo o fabricante, incluindo o desmonte de todo um *bay*, usinagem manual das sedes dos anéis de vedação, limpeza, engraxamento e colocação de novas juntas adquiridas junto ao mesmo.

Apesar destas intervenções, os problemas de vazamentos continuavam, em níveis reduzidos, nos locais mantidos. O custo estimado entre contratações da AREVA, materiais, gás SF₆, óleo hidráulico e mão de obra própria para a manutenção desta instalação durante os 26 anos de operação foi de R\$ 3.000.000,00.

Em uma das intervenções realizadas com o fabricante, registramos um sério acidente envolvendo um empregado próprio ao realizar ações de limpeza em um componente energizado que, indevidamente, tinha sofrido intervenção pelo preposto do fabricante.

Na última reunião com o fabricante para a solução definitiva dos defeitos apresentados pela GIS, a proposta 4, envolvia o montante de R\$ 6.665.630,00 apenas para a correção dos vazamentos de gás SF₆, excluindo-se o custo do reparo dos sistemas hidráulicos de acionamento dos disjuntores.

2. Desenvolvimento

O alto custo da manutenção da GIS, dificuldades na importação de peças acessórias, os impactos ambientais com os vazamentos de gás SF₆ e óleo hidráulico do sistema de acionamento, aliado ao histórico de problemas da mesma fez com que o corpo técnico da Coelba estudasse alternativas para a substituição da GIS.

Os primeiros estudos realizados em 2005 indicaram a impossibilidade da utilização do galpão onde a GIS estava instalada para a montagem de uma instalação com barramento e equipamentos convencionais. Nesta etapa foi indicada a construção da nova instalação na área externa ao galpão. Com equipamentos convencionais teria o custo estimado R\$ 1.730.000,00. Utilizando-se módulos compactos o custo estimado seria de R\$ 2.057.000,00.

Em 2007, a engenharia de manutenção solicitou novamente a análise da área do galpão, contemplando a possibilidade da utilização da área ocupada pelos bancos de capacitores, com o remanejamento dos mesmos para a área externa; da área livre entre os bancos de capacitores e a GIS; além da utilização de parte da área da própria GIS. Esta nova instalação teria a configuração de barra simples e com apenas três *bays* de transformadores e dois *bays* de linha (Figura 3). Constatando-se a possibilidade desta alternativa, a obra foi orçada em torno de R\$ 1.500.000,00.

Também nesta época, houve a transferência de um dos transformadores da SE Graça para uma nova subestação, passando a mesma a operar com apenas três transformadores.

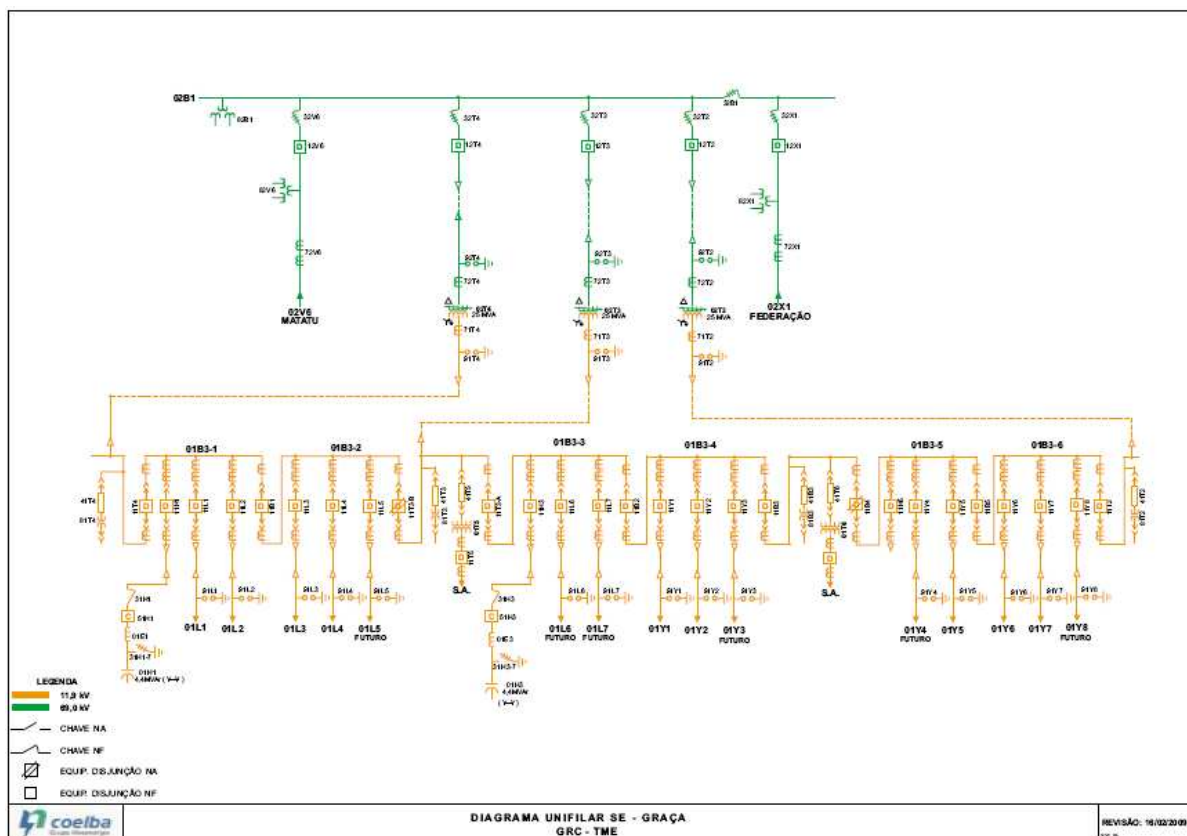


Figura 3 – diagrama unifilar da nova instalação.

A obra contemplaria duas etapas:

- a construção de um *bay* de entrada de linha e de três *bays* para transformadores na área dos bancos de capacitores e área livre;
- a construção do segundo *bay* de entrada de linha após a desmontagem da GIS.

Em 2008 a obra teve início com a aquisição dos equipamentos e materiais, contratação dos serviços, planejamento das etapas da construção, desativação e destino dos equipamentos da GIS.

Visando a não interrupção do fornecimento de energia aos clientes atendidos pela Subestação, a obra contemplou a construção do barramento convencional, a instalação dos equipamentos: disjuntores; TPs e TCs (Figuras 4 e 5), a interligação de uma LT, a alimentação seqüenciada dos transformadores pela nova instalação e, finalmente, pela desmontagem da GIS e da construção do segundo *bay* de linha e a interligação da mesma. Em algumas destas etapas houve a transferência de cargas para outras subestações.

O setor de operação da Coelba teve uma forte participação na fase de construção com o desenho da configuração de cada etapa, o treinamento dos despachantes de carga e a realização das diversas manobras operativas para viabilizar a execução dos serviços.



Figura 4 – construção do novo barramento



Figura 5 – instalação dos equipamentos convencionais

Toda a carga de gás SF6 foi recolhida, filtrada e convenientemente armazenada para utilização em outras instalações da Coelba. A GIS foi vendida a uma das empresas atuantes na representação de equipamentos de tratamento, operação e ensaios de gás SF6, além de ofertar serviços de manutenção em GIS.

Em fevereiro de 2009, a energização total da nova instalação convencional foi concluída (figura 6). O custo final da obra foi de R\$ 1.580.000,00, incluindo no escopo da obra a digitalização de todo o setor de 69 kV.



Figura 6 - nova instalação

3. Conclusões

A utilização de tecnologias inovadoras e de fabricantes únicos traz riscos de continuidade e econômicos pela dependência tecnológica, descontinuidade de fabricação, fusões entre empresas e, sobretudo, pela impossibilidade de se realizar pressões para que o fabricante cumpra suas obrigações em relação às especificações dos produtos. Neste caso da Coelba, o fabricante nunca assumiu qualquer responsabilidade na solução dos problemas comprovadamente de fabricação.

Algumas GIS instaladas no parque elétrico nacional apresentam obsolescência, com descontinuidade de fabricação de peças e prestação de serviços. As soluções apresentadas pelos fabricantes ultrapassam valores de construção de subestações convencionais. Portanto, a análise para a solução de problemas nestas instalações deve passar obrigatoriamente pela alternativa da reconstrução utilizando-se barramentos e equipamentos convencionais ou instalações compactas modulares cujos fornecimentos não sejam exclusivos.

4. Referências

1. REIS, Antonio Tomaz; e BRANDÃO, Gileno Ferreira - Relatório da Manutenção SE Blindada Graça, 06/06/2000
2. COLLAUDIN, Jacques– Correspondência Areva de 20 de janeiro de 2005
3. LESSA, Sérgio Eduardo e FERREIRA, Gileno B. – Manutenção do Sistema Hidráulico da Blindada da SE Graça. 17 de outubro de 2005
4. RIBEIRO, Roberto e GUELDINI, Pedro L. – Proposta Areva BSP 05-01-GIS 013
5. LESSA, Sérgio Eduardo e FERREIRA, Gileno B – Situação Vazamento SF6 GRC – abril de 2004.