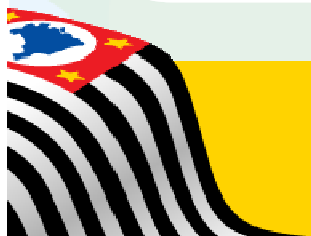


Geração de energia elétrica a Diesel e Gás

Enfrentamento da Crise Hídrica / 2014-2015



Reserva Técnica Cantareira | Case 1 – Geradores a Diesel



A necessidade de energia elétrica era para os reservatórios de Jacareí I, II e Atibainha. Esses reservatórios pertencem à **Reserva Técnica do Sistema Cantareira**. O fornecimento de energia elétrica pela concessionária era inviável, exceção feita à elevatória instalada no Jacareí I.

Os geradores a diesel atenderam:

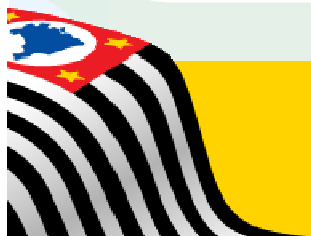
- Jacareí I: 12 cj. motobomba com 2 motores 440V/ 175 cv. Total: 3,1 MW (posteriormente alimentados pela concessionária Elektro)
- Atibainha: 15 cj. motobomba com 2 motores 440V/ 175 cv. Total: 3,9 MW
- Jacareí II: 10 cj. motobomba com 2 motores 440V/ 175 cv. Total: 2,6 MW
- Serviços auxiliares tais como iluminação, posto de segurança, etc. nas três instalações.

Observação:

- Os motores foram acionados por inversores (partida e controle de rotação).



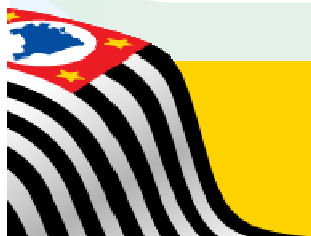
Reserva Técnica Cantareira | Geradores Diesel – Jacareí I



Reserva Técnica Cantareira | Geradores Diesel - Atibainha



Reserva Técnica Cantareira | Geradores Diesel – Jacareí II

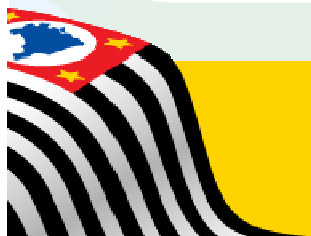


Baseados nas experiências anteriores de manutenção de geradores Diesel e locação de equipamentos para uso programado ou emergencial, optamos por:

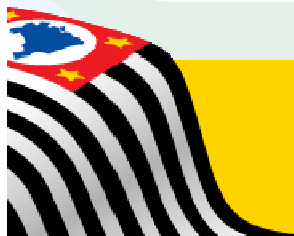
- Montar os geradores em ilhas (tipicamente 3 geradores conectados em paralelo acionando 5 cj. motobomba, ou 10 motores) para reduzir a corrente de curto circuito.
- Definir o tamanho da usina em função da carga prevista, mas para uso contínuo;
 - Atibainha: $3 \times (2 \times 1.500 + 1.000\text{kVA}) = 12 \text{ MVA}$. A usina continha 9 geradores.
 - Jacaré II: $2 \times (2 \times 1.500 + 1.000\text{kVA}) = 8 \text{ MVA}$. A usina continha 6 geradores.
- Operar a usina empregando mão de obra própria;
- Realizar o abastecimento com nossos operadores.



Reserva Técnica Cantareira | Geradores Diesel - Atibainha



Reserva Técnica Cantareira | Geradores Diesel – Jacareí II



Características **favoráveis** na solução Diesel:

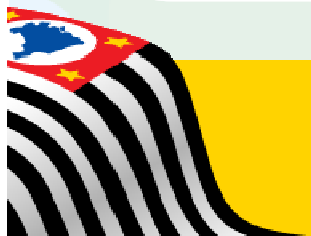
- Facilidade para se obter fornecedores de geradores Diesel;
- Menor necessidade de infraestrutura prévia, exceto acesso a caminhão e baias de contenção.

Características **desfavoráveis** na solução Diesel:

- Logística complexa através do uso de caminhões tanque;
- Energia cara;
- Emprego de óleo diesel em área de manancial (contenção é necessária!) com risco de contaminação do solo e corpo hídrico;
- Limite de 15.000 l de óleo diesel (máx.) armazenados em área de mananciais;
- Os geradores têm limitações no uso contínuo (deve-se prever 58% da potência);



EEAB Rio Grande - Taiacupeba | Case 2 – Geradores a Gás



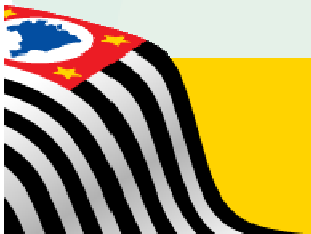
O fornecimento de energia elétrica para essa elevatória era de maior dimensão: 19,5MVA!

O fornecimento de energia elétrica pela concessionária exigiria a construção de uma subestação e prazo de 24 meses após obtenção de todas as licenças necessárias (ambiental, municipais, etc.)

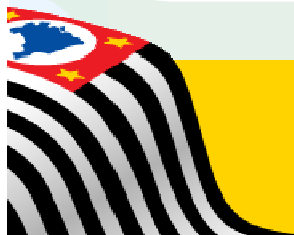
A solução Diesel foi desenhada em paralelo com a avaliação da solução Gás, visto que havia gás encanado a apenas 2,4 km do local.

Os geradores a gás atenderam:

- 4 x motores 3.800V/ 1.250 cv com partida por chave compensadora;
- 4 x cj. motobomba com 2 motores 440V/ 175 cv com inversores;
- 4 x compressores 15 cv para os Reservatórios Hidropneumáticos-RHO
- Serviços auxiliares (112,5 kVA) tais como iluminação, posto de segurança, etc.



EEAB Rio Grande - Taiapuêba | Elev. Rio Grande Taiapuêba



Baseados na experiência com geradores a Diesel optamos por:

- Uso de gás natural, visto que havia suprimento de gás nas proximidades;
- Contratação de equipamentos, operação e manutenção;
- Sistema de supervisão dos geradores a distância;
- Possibilidade de conexão de todos geradores da usina em paralelo;
- Tamanho da Usina:
 - 12 x Geradores 1.625kVA = 19,5 MVA



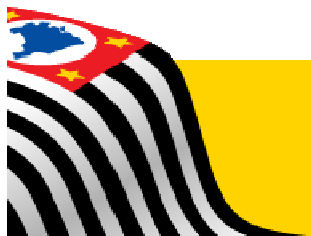
REDE DE GÁS



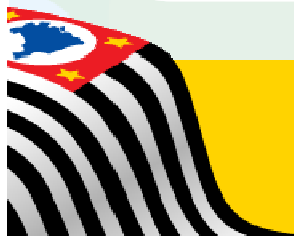
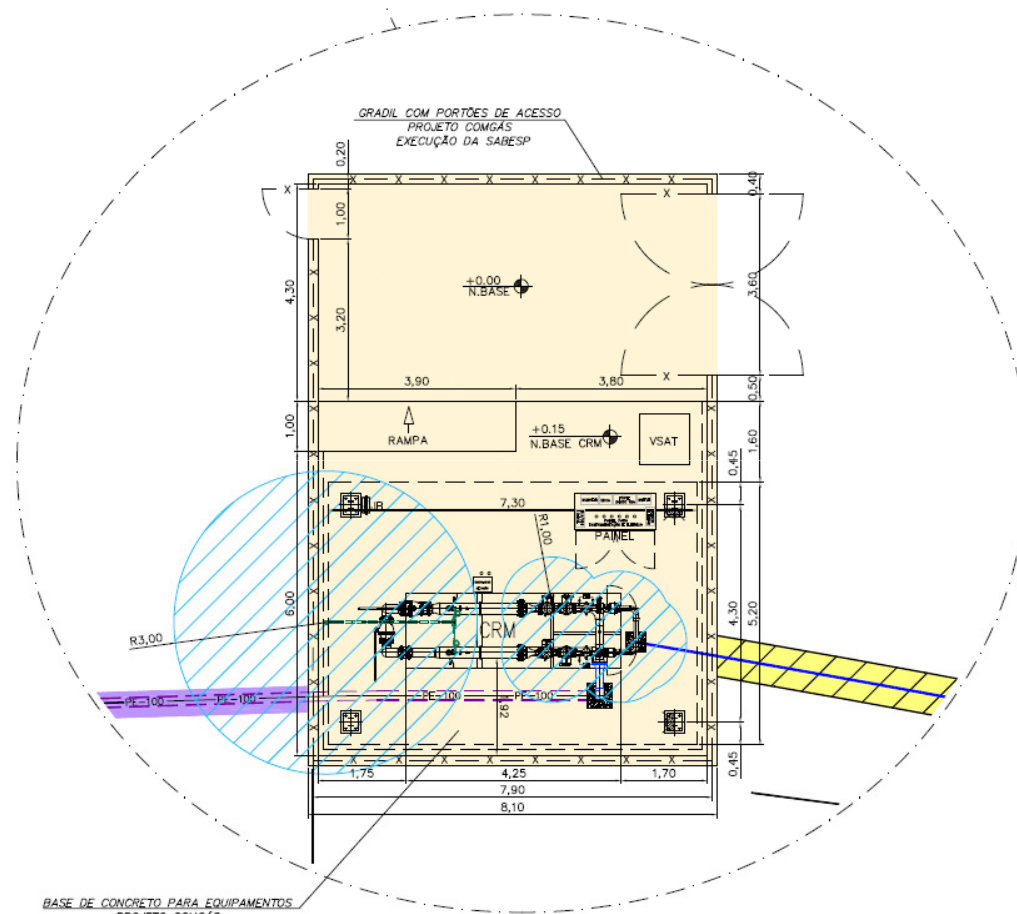
2,4 Km de REDE DE AÇO DN 8" e 6" - 17 bar – Município de Rio Grande da Serra

Instalação de um CRM de 17bar x 4 bar, com capacidade máxima de 8000 Nm³/h;

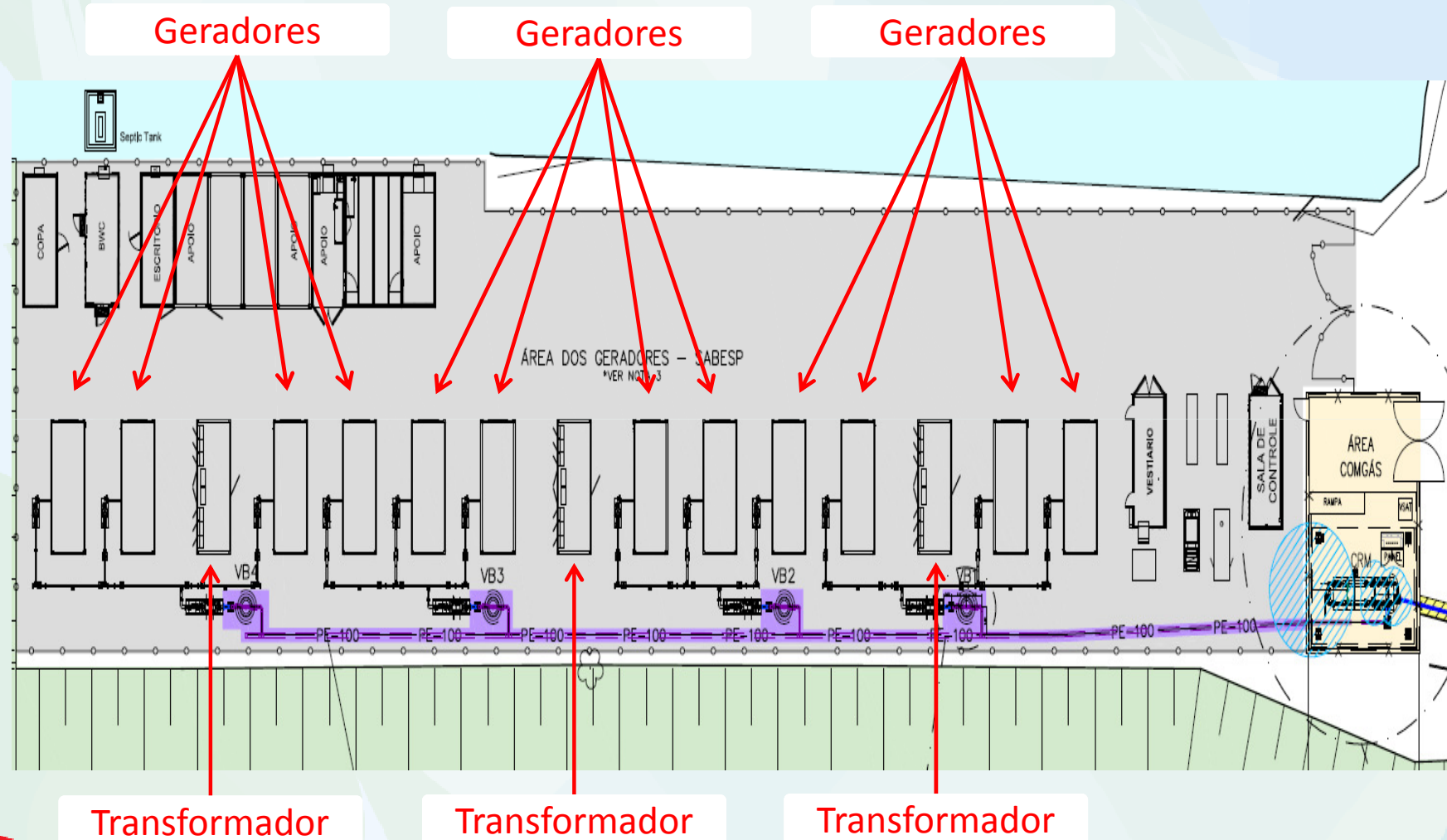
Rede interna em PEAD de DN 250mm - 4 bar para interligação de 12 geradores a gás natural, com reduções de pressão para 2,5 e 0,5 bar.



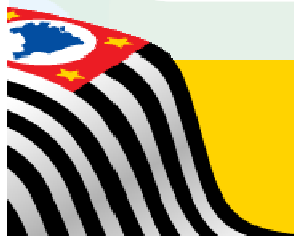
EEAB Rio Grande - Taiacupeba | CRM Comgás



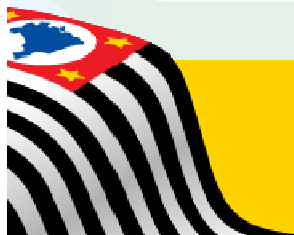
EEAB Rio Grande - Taiapuêba | Layout da instalação Gás



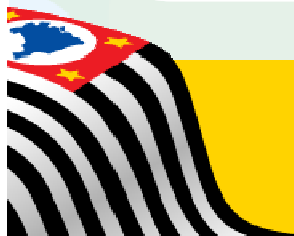
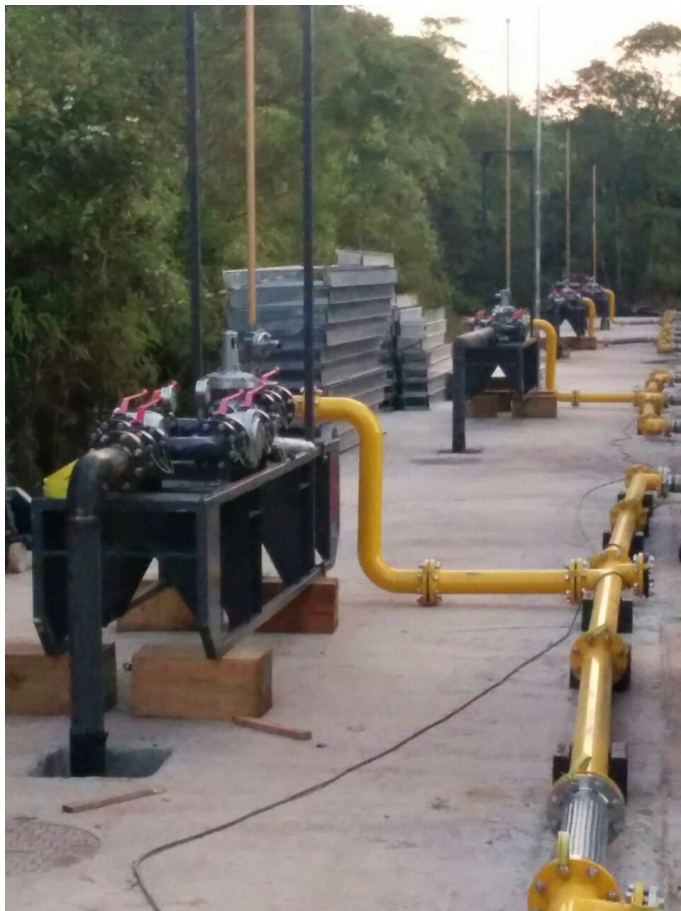
EEAB Rio Grande - Taiacupeba | Sala de Painéis



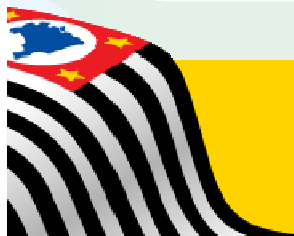
EEAB Rio Grande - Taiacupeba | Área dos Geradores à Gás



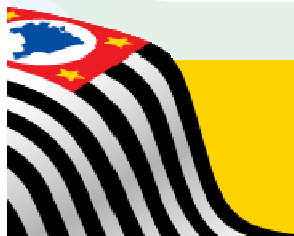
EEAB Rio Grande - Taiacupeba | Área dos Geradores à Gás



EEAB Rio Grande - Taiacupeba | Geradores à Gás / QGBT



EEAB Rio Grande - Taiacupeba | Geradores à Gás / QGMT



Características **favoráveis** na solução Gás:

- Energia menos cara que o Diesel;
- Menor poluição ambiental e sonora (menor nível de ruído);
- Não há risco de contaminação do manancial;
- Geradores mais robustos para uso contínuo;
- Logística de abastecimento irrelevante, visto que o abastecimento é contínuo.
- Não há necessidade de operador para abastecimento;
- Possibilidade de automação da elevatória em função do abastecimento.

Características **desfavoráveis** na solução Gás:

- Necessidade de rede de distribuição de gás natural nas proximidades.
- Contratos com prazos maiores devido às obras de infraestrutura necessárias.

*jun/2015



Aprendizado:

- Superação de desafios crescentes;
- Incremento da tecnologia de geração elétrica através do uso de geradores a gás.
- Desenvolvimento do mercado de empresas de locação de geradores à gás até então pouco disseminado;
- Quebra de paradigma quanto a condição operacional dos geradores à gás;
- Fonte de energia mais limpa e segura para uma empresa de saneamento.



Obrigado!

José Carlos Basilio

Gerente Divisão de Manutenção Elétrica e Instrumentação – MMOE

jcbasilio@sabesp.com.br – (11) 5683-3237

Superintendência de Manutenção Estratégica – MM

