

Modelo Energético da CST para a fase de 7,5 Mt/ano ⁽¹⁾

Junio Graciano Homem de Siqueira ⁽²⁾

Alexandre Rosado Barbosa ⁽³⁾

José Leal Neto ⁽⁴⁾

Resumo:

Neste trabalho são apresentadas as expansões realizadas no sistema de energia e utilidades ao longo dos anos, em função do aumento da capacidade produtiva da empresa, e da filosofia do modelo energético adotado pela Companhia Siderúrgica de Tubarão para dar suporte à produção em todas as suas fases já estabelecidas e para uma nova fase de produção de 7,5 Mt/ano de aço, mostrando as expansões nos seguintes sistemas: elétrico, de combustíveis, de águas e de criogênicos.

Palavras chave: consumo energético, sistemas de energia e utilidades.

(1) Contribuição técnica a ser apresentada no XXV Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades, dias 25 a 27 de agosto de 2004 – Florianópolis – Santa Catarina – Brasil.

(2) Engenheiro Eletricista, Gerente da Divisão de Utilidades, Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST, Serra – ES – Brasil.

(3) Engenheiro Mecânico, Especialista Energia e Utilidades, Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST, Serra – ES – Brasil.

(4) Engenheiro Mecânico, Especialista Energia e Utilidades, Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST, Serra – ES – Brasil.

1. Introdução

A companhia Siderúrgica de Tubarão – CST – foi projetada no final dos anos 70, no período das “crises do petróleo”. Por esse motivo, a empresa já nasceu com um modelo energético adaptado ao enfrentamento das crises.

A filosofia do Modelo Energético CST – MECST – tem por base o aproveitamento ótimo do carvão mineral, uma vez que a siderurgia integrada a coque não pode indispor desse energético, base de operação dos altos fornos. Pelo uso excelente do carvão e seus derivados (gases siderúrgicos, calor e energia cinética do topo do alto forno) passamos a substituir outros energéticos: derivados de petróleo e energia elétrica da rede nacional.

Portanto, a partir da implementação do MECST, a CST com um só e imprescindível energético, o carvão mineral, passa a ser, praticamente, independente em derivados de petróleo e energia elétrica.

Três fases se distinguem na implantação desse modelo:

2. Fase Inicial – Produção de 3 Mt/ano

A sustentação do MECST foi alcançada por:

- a) Implantação da Central Termelétrica, com capacidade de 132 MW (2 unidades de 66 MW cada), utilizando gases gerados na coqueria e alto forno;
- b) Apagamento a seco do coque;
- c) Todos os fornos das áreas de produção adaptados ao uso de gás de coqueria e gás de alto forno.

Nesta primeira fase foi alcançado:

- Consumo zero de óleo combustível;
- Geração de 90% de energia elétrica necessária ao processo produtivo;
- Gerar todo o vapor necessário ao processo siderúrgico, a partir do calor do coque.

3. Fase de Produção de 4,5 Mt/ano

Nesta segunda fase, o MECST segue em paralelo com o crescimento de produção da empresa e prepara a base energética para a implantação do laminador de tiras a quente.

A sustentação nesta fase consta dos seguintes projetos, na área energética:

- a) Implantação da terceira Central Termelétrica, de 75 MW, em 1998, aproveitando o gás do alto forno nº 2 (com start-up em julho 1998) e a maior disponibilidade de gás de coqueria, pela produção total em lingotamento contínuo;
- b) Implantação de turbina, aproveitando a energia cinética do gás de topo do alto forno nº 1, com geração média de 16 MW;
- c) Elevação da capacidade de geração da Central Termelétrica instalada na fase inicial, de 132 MW (2 x 66 MW), para 136 MW (2 x 68 MW).

Nesta fase de 4,5 Mt/ano, a capacidade instalada de geração elétrica própria alcança os 227 MW (95 MW a mais que a fase inicial).

A partir desses investimentos, o MECST consegue:

- Manter o consumo zero de óleo combustível;
- Geração elétrica própria para atender todas as necessidades da CST e vender energia excedente;
- Manter as necessidades de vapor supridas pelo calor do coque.

4. Fase Atual – Produção de 5,0 Mt/ano

Estamos agora vivendo a fase de otimização de produção em 5 Mt/ano, com a operação do laminador de tiras a quente no ritmo previsto de 2 Mt/ano. Para manter o equilíbrio energético, os seguintes projetos foram implantados nos primeiros meses de 2004:

- a) Entra em operação a Central Termelétrica nº 4, com 75 MW de capacidade, elevando a capacidade total de geração para 302 MW. Desse modo, mesmo com a operação de um laminador de tiras a quente, a CST mantém auto-suficiência energética;
- b) Passa a ser aproveitado o gás de aciaria na matriz energética da CST, equivalendo tal aproveitamento a 40 MW médios de geração elétrica.

Com a entrada em operação desses novos investimentos a CST mantém as premissas de seu modelo energético: consumo zero de óleo combustível e auto-suficiência em energia elétrica.

5. O Futuro – Produção de 7,5 Mt/ano

Nesta futura e já definida fase o MECST permanece.

A base para garantir a não dependência de derivados de petróleo será o aproveitamento ótimo do gás de coqueria, que será nosso combustível de sustentação. Vale a pena lembrar que, graças a melhorias contínuas em nossos processos de produção vamos conseguir sair da fase inicial de 3 Mt/ano de placas para uma produção de 7,5 Mt/ano de placas e bobinas a quente, sem expandir a geração de gás de coqueria.

Quanto à geração elétrica, com a implantação de uma coqueria que recupera apenas o calor do carvão, vamos gerar mais cerca de 200 MW. Teremos uma capacidade instalada de aproximadamente 500 MW, para um consumo total em volta de 350 MW.

Portanto o MECST demonstra a possibilidade de melhor aproveitamento do carvão metalúrgico, reduzindo a zero ou próximo disto as demais fontes energéticas externas à usina siderúrgica.

6. Resultados Obtidos com o Modelo Energético CST

Passemos então a apresentar nosso MECST (figura 1) em sua atual fase, com os resultados já obtidos.

Na entrada do sistema está o carvão metalúrgico, que é utilizado na coqueria (para produzir o coque) ou é injetado diretamente nos altos fornos (injeção de finos de carvão). A partir daí temos a geração de gases de coqueria (no processo de fabricação de coque), do gás de alto forno (na produção de gusa) e o gás de aciaria (no refino do aço, nos convertedores). Paralelamente, aproveita-se o calor do coque, no CDQ (Coke Dry Quenching), produzindo-se vapor e energia mecânica, enquanto o gás do topo do alto forno 1, libera sua pressão na TRT (Top Recovery Turbine), gerando eletricidade.

Preferencialmente, os gases de coqueria, alto forno e aciaria são enviados aos fornos de produção, garantindo o consumo de óleo e derivados de petróleo.

Todos os gases e vapor excedentes são enviados à central termelétrica que gera em cogeração eletricidade, vapor e energia mecânica (acionamento de soprador para alto forno 1).

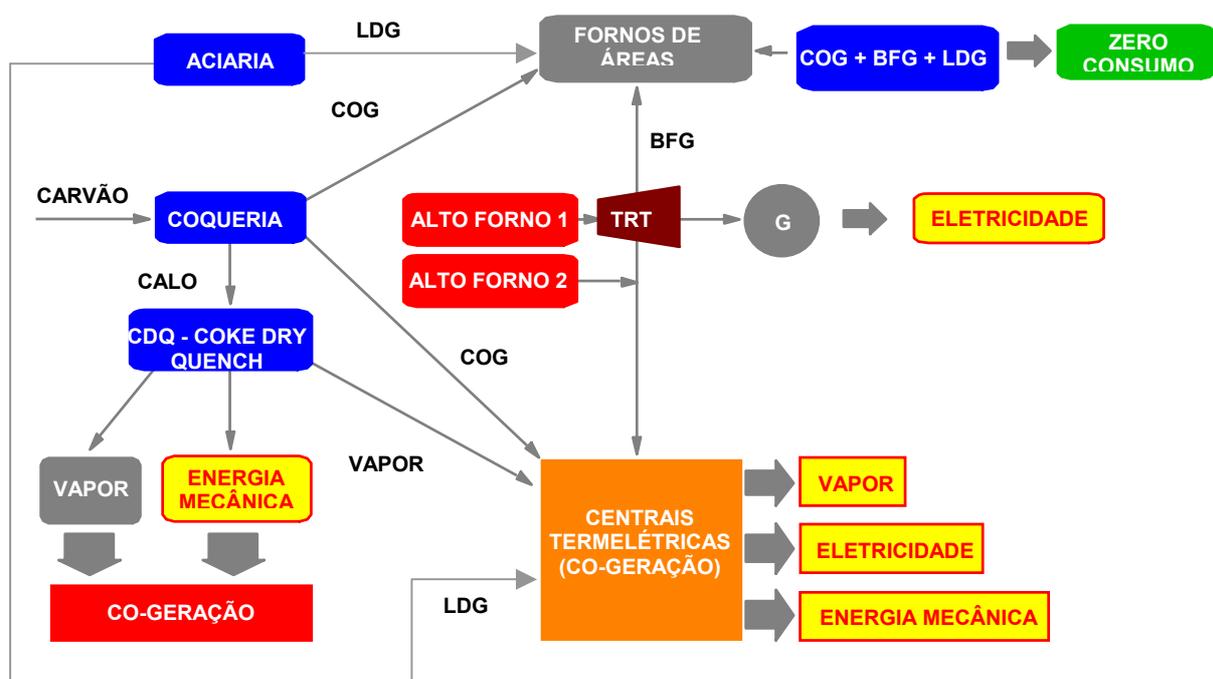


Figura 1: Modelo energético CST

Formam o MECST:

- Central termelétrica em cogeração (figura 2), utilizando gases de coqueria, alto forno e aciaria. Em emergências é utilizado o alcatrão, gerado na coqueria da CST;

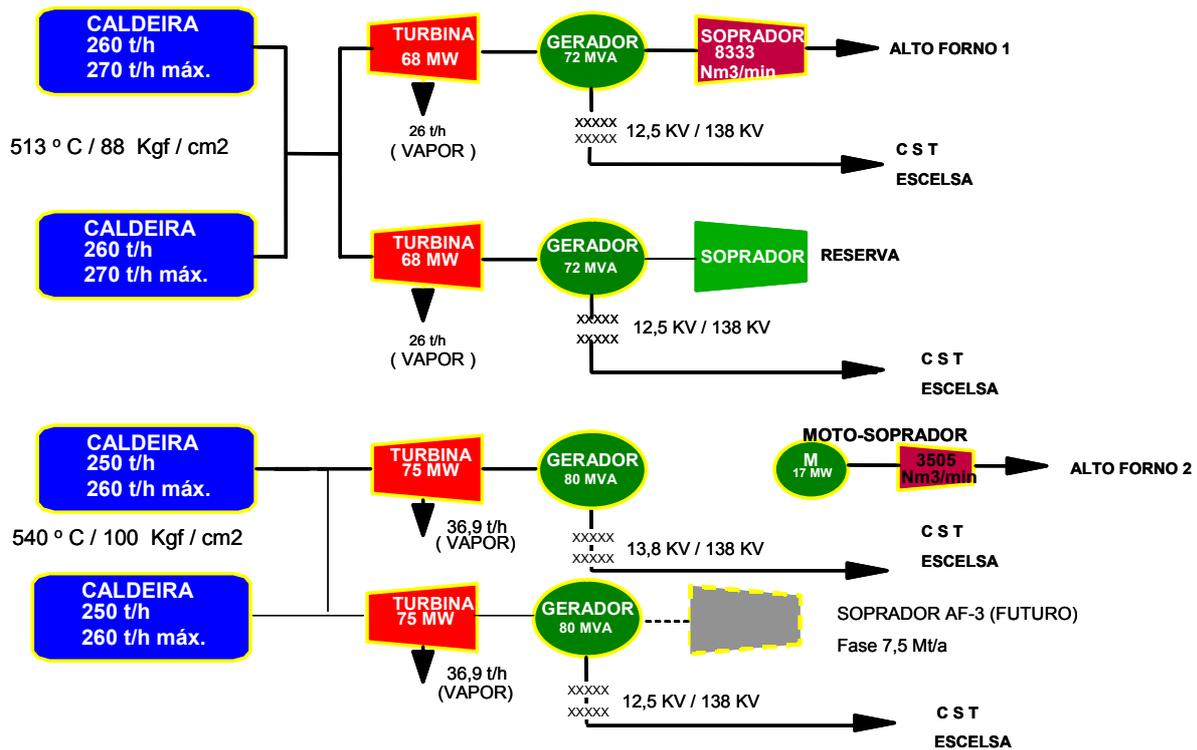


Figura 2: Central termelétrica CST atual

b) Apagamento a seco do coque (figura 3), que é um sistema que aproveita o calor do coque em caldeiras de recuperação, com a finalidade de produzir vapor para o processo industrial da CST e acionar turbinas próprias na coqueria;

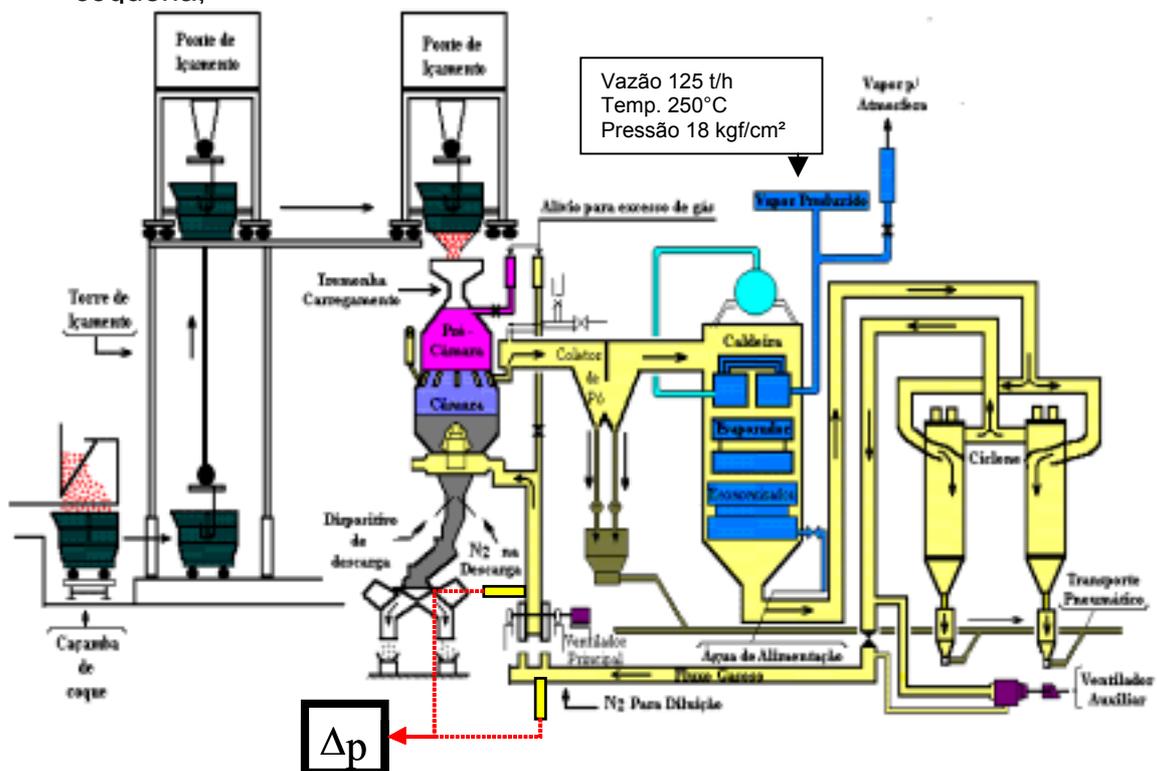


Figura 3: Apagamento a seco do coque

- c) Turbina de recuperação de energia cinética do gás do topo do alto forno 1, com objetivo de geração elétrica (figura 4);

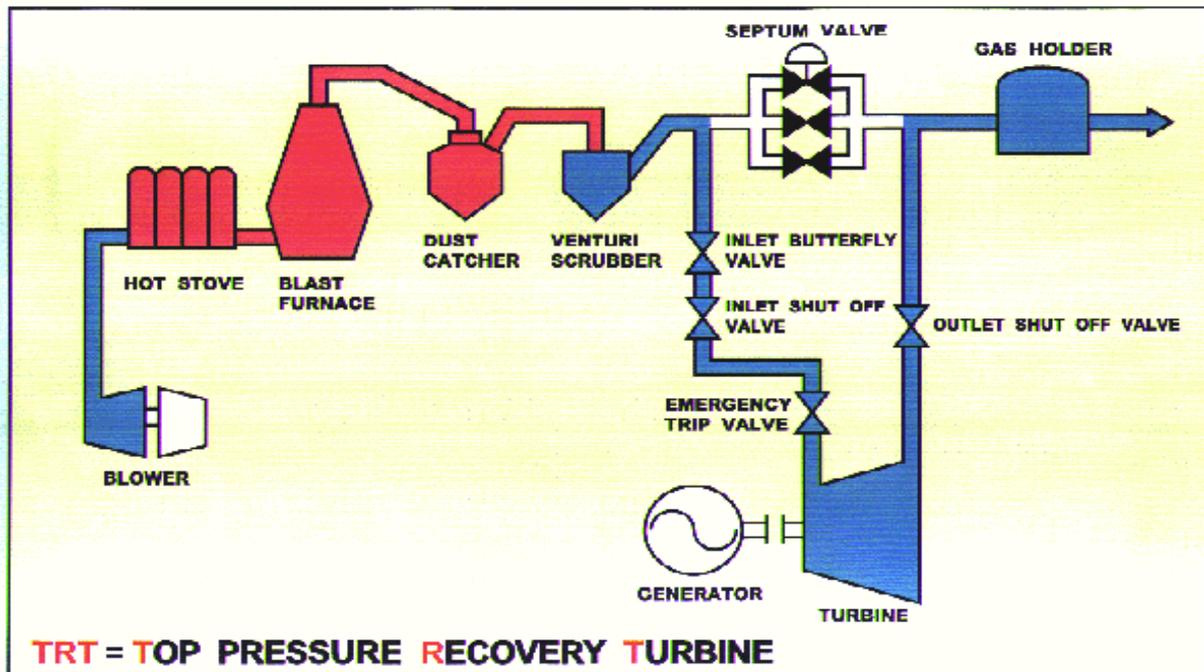


Figura 4: TRT

- d) Sistema de distribuição de combustíveis e vapor de processo (figura 5) centralizado em centro de utilidades, com a função de gerenciar o aproveitamento máximo de gases gerados;

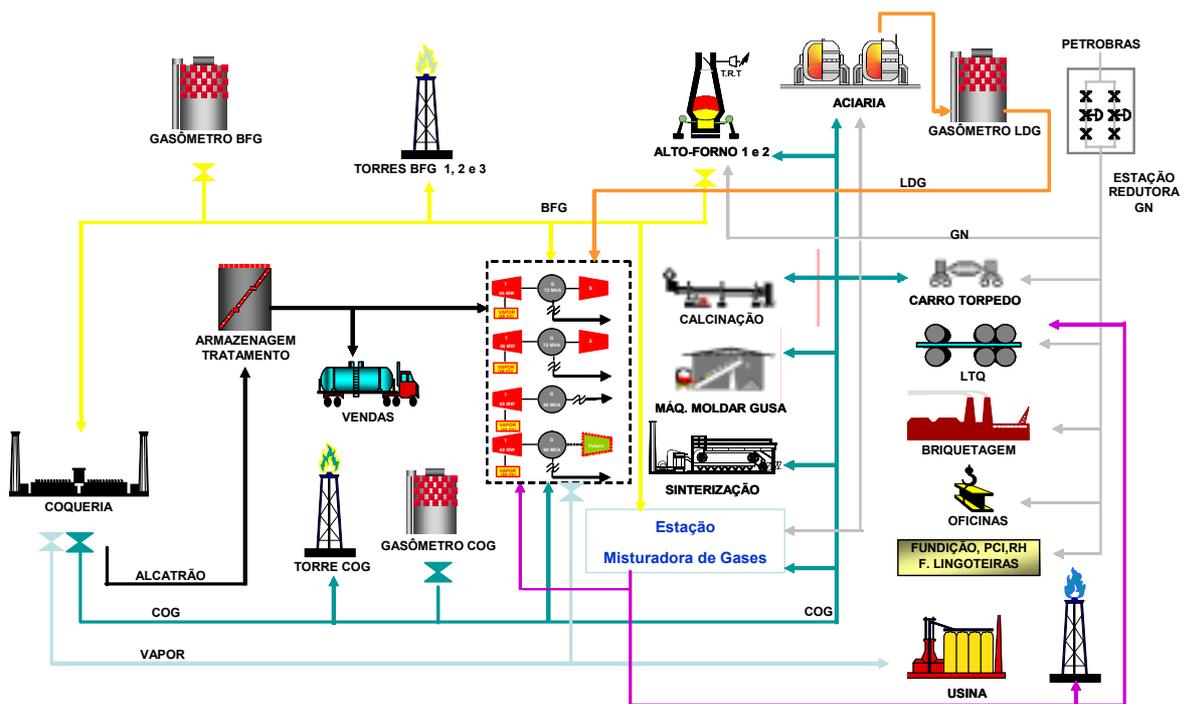


Figura 5: Sistema de distribuição de combustíveis.

- e) Sistema de distribuição de energia elétrica (figuras 6 e 7), com a função de gerenciar, em conjunto com a central termelétrica e o sistema de distribuição de combustíveis à produção, distribuição, compra e venda de energia elétrica;

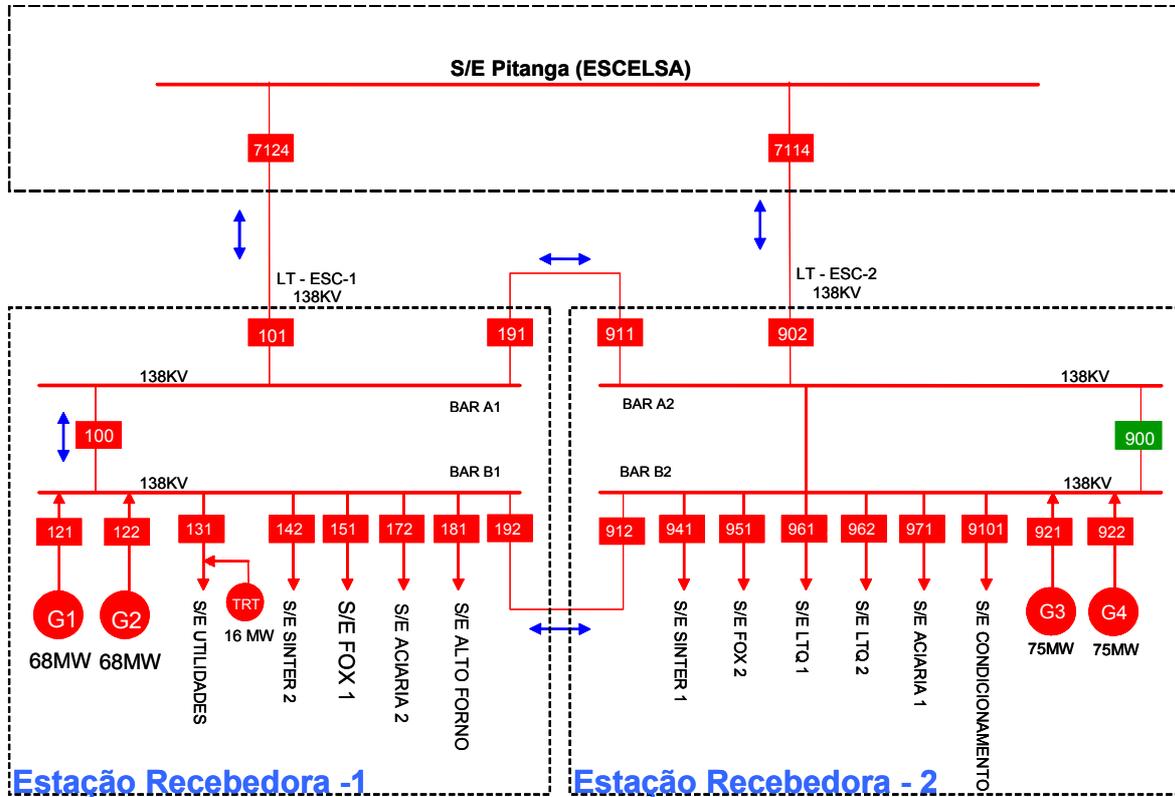


Figura 6: Sistema de distribuição de energia elétrica atual

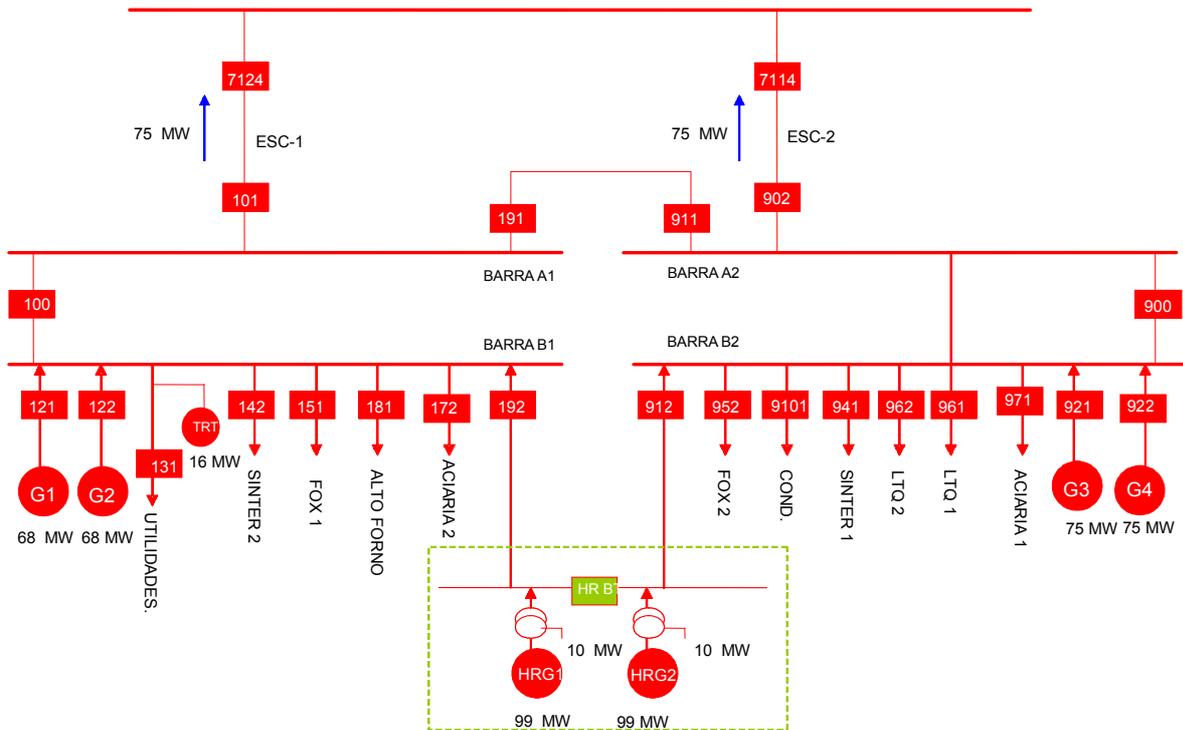


Figura 7: Sistema de distribuição de energia elétrica fase 7,5 Mt/ano

f) Sistema de recebimento, tratamento e distribuição de águas com o escopo de gerenciar o uso de águas na usina siderúrgica (figura 8).

Atual: 96% Recirculação e consumo 3,6 m³/t aço
 Fase 7,5 Mt/ano: 97% Recirculação e consumo 3,2 m³/t aço

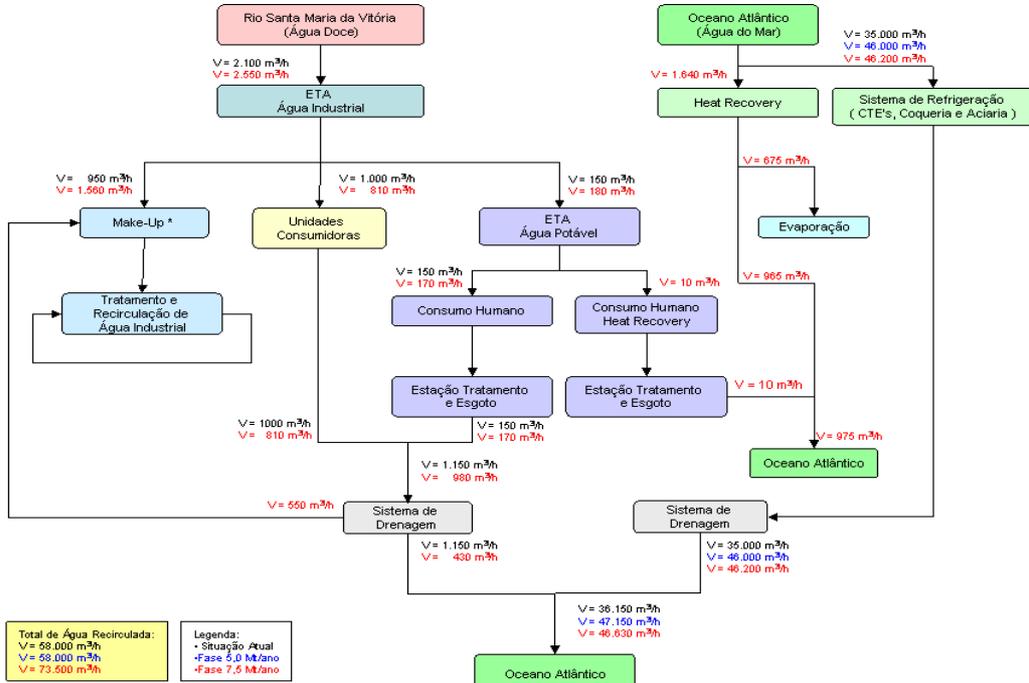


Figura 8: Sistema de águas

Os sistemas d, e e f são integrados no “Centro de Utilidades”.

g) Sistema de produção e distribuição de oxigênio, nitrogênio, argônio, ar soprado e ar comprimido (figuras 9 e 10).

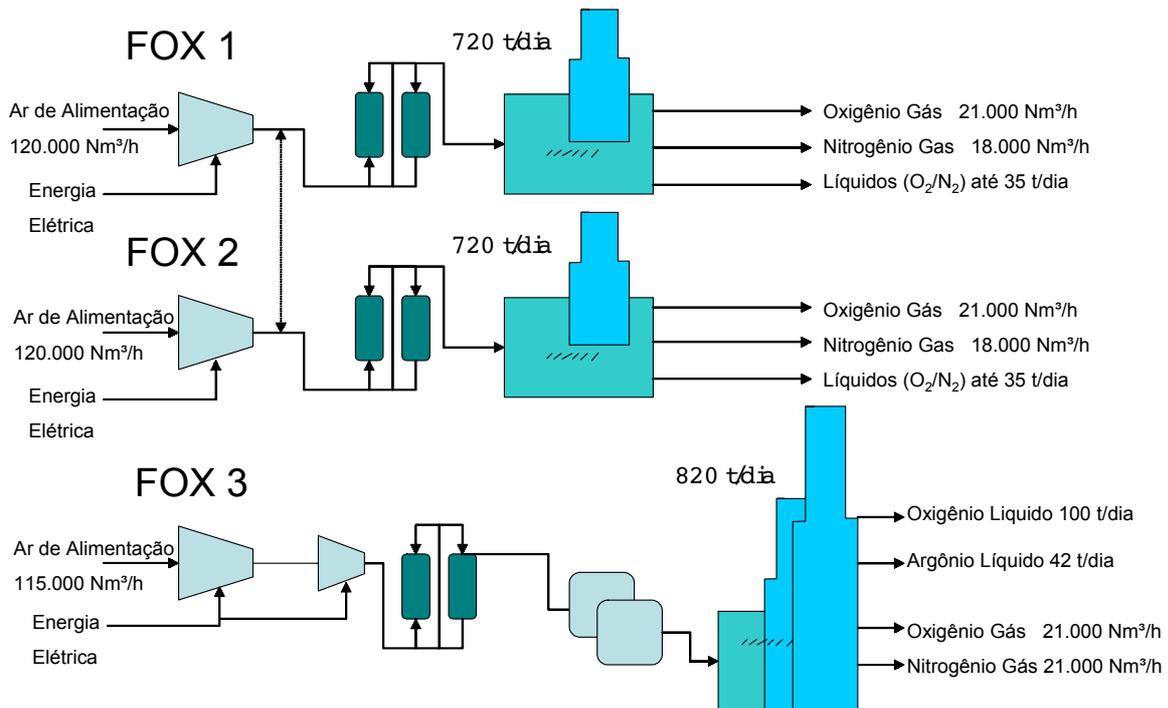


Figura 9: Fábricas de oxigênio próprias

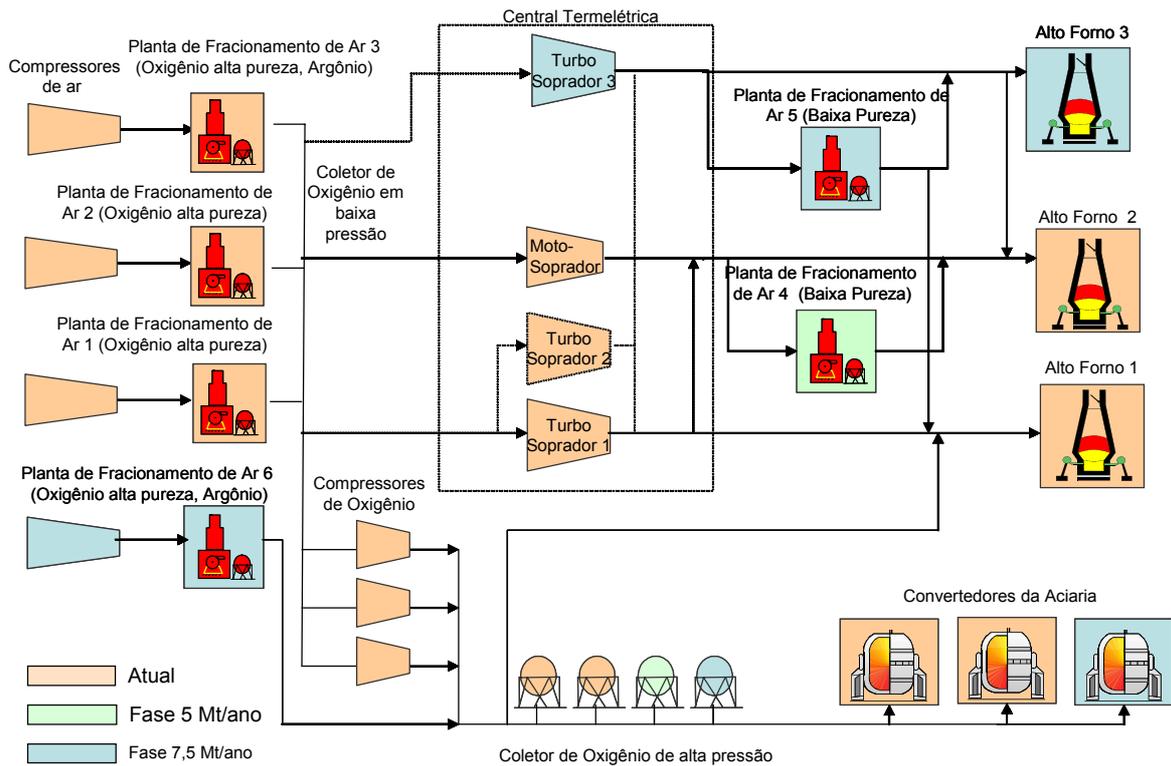


Figura 10: Sistema de produção e distribuição de oxigênio para fase 7,5 Mt/ano

7. Conclusão

O MECST, baseado no uso ótimo do carvão produz os seguintes resultados principais:

- Auto-suficiência em energia elétrica;
- Auto-suficiência em combustíveis;
- Competitividade pela redução de custo em torno de US\$ 10 por tonelada de aço;
- Segurança operacional pela minimização de ocorrências internas durante faltas do sistema elétrico interligado ou em períodos de crise energética;
- Controle ambiental: recuperação de gases equivalente a 18.000 bep/dia; não queima de óleos combustíveis e recirculação acima de 96% de água doce.

CST's Energetic Model to 7,5 Mt/year Project ⁽¹⁾

Junio Graciano Homem de Siqueira ⁽²⁾
Alexandre Rosado Barbosa ⁽³⁾
José Leal Neto ⁽⁴⁾

Abstract:

In function of the Companhia Siderúrgica de Tubarão production increase through the years and the energetic model philosophy, the energy and utilities system went through a continuous process of expansion and change (electric energy, fuels, water and cryogenic). This expansion process will be continued to support the demands of 7,5 Mt/year project

Key words: energetic consumption, energy system and utilities.

(1) Technical contribution to be presented XXV Energy and Utilities Seminar, August 25, 26 and 27, 2004 – Florianópolis – Santa Catarina – Brasil.

(2) Electrical Engineer,, Utilities Division Manager, Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST, Serra – ES – Brasil.

(3) Mechanical Engineer, Utilities Specialist, Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST, Serra – ES – Brasil.

(4) Mechanical Engineer, Utilities Specialist, Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST, Serra – ES – Brasil.