



◆ **O Processo da “Heat Recovery”**

O processo de coqueificação do carvão mineral de uma planta com tecnologia “Heat Recovery” é bastante simples e apresenta alguma similaridade com os fornos de produção de carvão vegetal a partir da madeira, utilizados no Brasil. A Figura 2.3.4-4 apresenta o fluxograma de processo e a Tabela 2.3.4-1 que se segue apresenta os principais dados inerentes à “Heat Recovery”

Como observado anteriormente, ao contrário dos fornos da coqueria convencional os fornos da “Heat Recovery” são de grandes dimensões. Os gases destilados na coqueificação do carvão são queimados no próprio forno, o qual não é totalmente carregado de carvão com sobra de grande espaço sobre a carga. Tal espaço, em cada forno, forma uma câmara de combustão para queima dos gases gerados na coqueificação. Parte de tais gases circulam nas paredes e abaixo do leito da carga para fornecimento de calor para o processo de coqueificação.

O rendimento do processo da “Heat Recovery” é ligeiramente inferior ao da coqueria convencional, ou seja, 72,5% para a “Heat Recovery” e 76% para coqueria convencional.

Tabela 2.3.4-1: Premissas do Projeto da Bateria “Heat Recovery”.

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	1.55 MT/ANO
Carvão Carregado	2.14 Mt/ano
Geração de Energia Elétrica	175 MW
Mão-de-Obra Operacional	200 pessoas
Investimento Total	300x10 <sup>6</sup> US\$
Número de Fornos	320

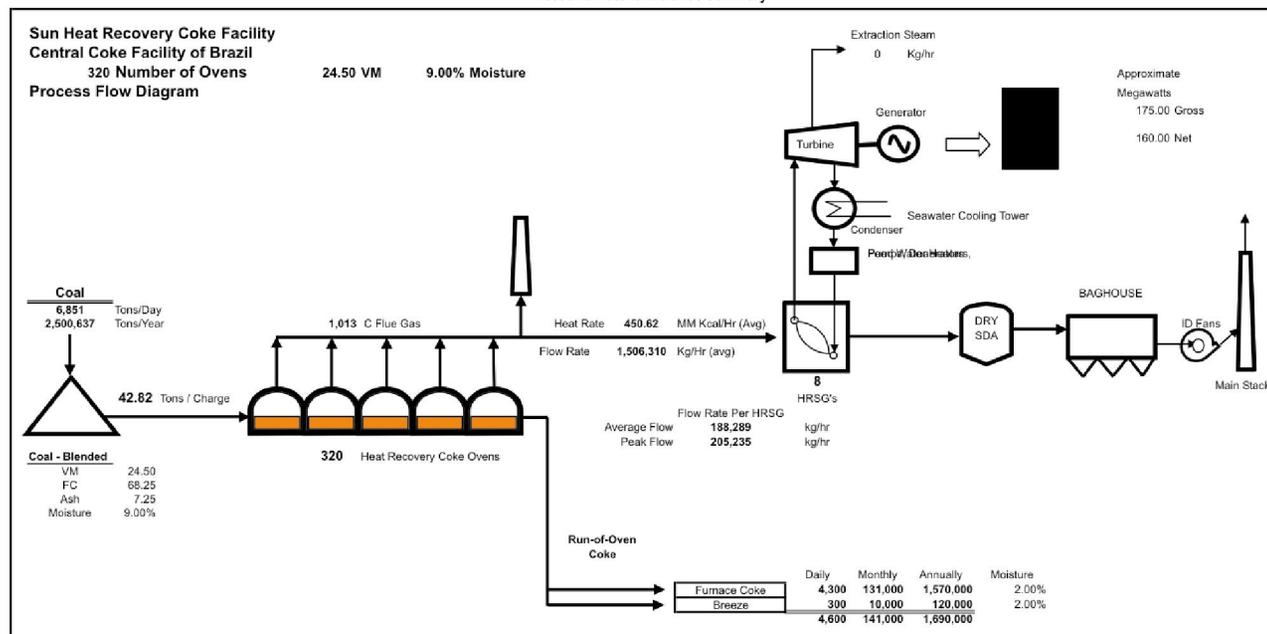
Observa-se que a geração bruta de energia elétrica é de 175 MW. Entretanto, descontando as utilizações na própria planta, o montante líquido de energia passa para 160 MW. Assim tem-se:

- Geração bruta ..... 175,0 MW;
- Uso interno na planta da termelétrica ..... 13,0 MW;
- Uso no sistema de refrigeração ..... 0,3 MW;
- Uso na planta da “Heat Recovery” ..... 1,8 MW.

Como pode ser observado no fluxograma de processo acima, o calor liberado na combustão dos gases destilados na coqueificação nos fornos da “Heat Recovery” são dirigidos para os “HRSG’s” onde parte da energia interna desses gases é transferida sob a forma de calor para a água que entra em tais trocadores de calor, produzindo vapor superaquecido de altas pressão e temperatura. Tem-se a partir de cada “HRSG” dois circuitos, um de vapor superaquecido e outro dos gases resfriados no referido trocador de calor.

Em cada “HRSG”, os gases que o deixam, já resfriados, são encaminhados para um sistema de dessulfuração por lavagem/absorção de SO<sub>2</sub> neles contido e, em seguida, passam por um filtro de mangas para retirada de material particulado, sendo daí encaminhados para a atmosfera numa chaminé. No caso da “Heat Recovery” da Sun Coke, que faz parte do presente projeto, com localização no sítio da CST, a referida chaminé terá altura de 100 m, diâmetro na base de 8,0 m e diâmetro no topo de 4,5 m com lançamento dos gases a 363 K (90<sup>0</sup> C) e velocidade de 25 m/s.

Metric Data - Sun Coke Heat Recovery Coke Facility  
Process Flow Diagram  
Heat and Material Balance Summary



Copy of HMB\_320\_4battery-47 20T-9% H2O-24.5VM-CEPEMAR

CST\_CEPEMAR

8/14/2003 9:05 AM

Figura 2.3.4-6: Fluxograma de processo da "Heat Recovery".



O outro circuito é um circuito fechado, formado pela água que chega a cada “HRSG” na fase líquida e sai na fase vapor, sendo conduzida para uma turbina a vapor que é acoplada a um gerador de energia elétrica para geração de 175 MW de potência bruta.

A Figura 2.3.4-5 apresenta, na forma de diagrama de blocos, o fluxograma de aproveitamento térmico dos gases produzidos no processo da “Heat Recovery” para geração de energia elétrica, destacando os sistemas de controle e emissões contemplados no projeto em foco.

Como pode ser observado no fluxograma da Figura 2.3.4-6 acima, no circuito de água, tem-se também o aproveitamento da energia térmica a ela transferida no “HRSG”, pela retirada de vapor de média pressão num estágio intermediário da turbina a vapor. Entretanto, a maior parte do vapor deixa a turbina na condição de vapor de baixa pressão, sendo condensado no condensador para fechamento do circuito de água. A fonte fria do condensador é de água salgada que recircula, trocando calor com o ar atmosférico numa torre de refrigeração.

Além da chaminé principal de 100 m de altura, que operará 100% do tempo, a “Heat Recovery” será dotada de 16 chaminés de 30 m de altura, 4 para cada bateria de fornos. Tais chaminés serão utilizadas apenas na operação de escape de gases (“venting”), quando da manutenção de uma das turbinas ou de cada um dos recuperadores de calor “HRSG”, portanto, cobrindo apenas as baterias que alimentam tal turbina ou o “HRSG” em processo de manutenção. As situações de “venting” ocorrerão durante 07 dias à cada 02 anos para cada HRSG. As situações de paradas das turbinas ocorrerão à cada 05 anos durante 21 dias para cada turbina. Durante tal processo (manutenção de uma das turbinas ou de um dos “HRSG”, que não ocorrerá simultaneamente), a vazão de gases na chaminé principal (100m de altura) é reduzida, quando da manutenção de uma das turbinas, aproximadamente à metade da vazão normal com as duas turbinas operando (plena carga) ou a 12,5%, quando da manutenção de cada “HRSG”. Em qualquer desses casos de “venting” a eficiência do sistema de dessulfuração será aumentada de modo a buscar manter a carga total de Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>) emitida para a atmosfera (chaminé principal mais algumas chaminés de “venting”). Na modelagem matemática, aplica nos cálculos da dispersão na atmosfera da área de influência do empreendimento dos poluentes emitidos no processo da “Heat Recovery”, são considerados todos os cenários operacionais, incluindo os períodos de manutenção de cada turbina e de cada recuperador de calor “HRSG”, conforme consta do Capítulo 4 do presente Estudo de Impacto Ambiental.

No circuito fechado de água-vapor (HRSG-turbina-condensador) tem-se a necessidade de água desmineralizada de “make-up” numa vazão volumétrica de 20 m<sup>3</sup>/h e, também, de água do mar para compensação das perdas por evaporação na torre de refrigeração que perfaz uma vazão volumétrica de 673 m<sup>3</sup>/h. O consumo de água doce e do mar pela “Heat Recovery” está apresentado no balanço hídrico na seção 3 do presente Capítulo 1.

O processo de dessulfuração dos gases resultantes da combustão, que ocorre nos fornos da “Heat Recovery”, gera um resíduo constituído basicamente de Sulfato de Cálcio (CaSO<sub>4</sub>), Sulfito de Cálcio (CaSO<sub>3</sub>) e Hidróxido de Cálcio (Ca(OH)<sub>2</sub>) e, em menores proporções o Carbonato de Cálcio (CaCO<sub>3</sub>). Este resíduo está apresentado na seção 4 deste mesmo capítulo.

As emissões atmosféricas resultantes do processo da “Heat Recovery” são apresentadas na seção 5 deste capítulo, devendo ser aqui observado que nos fornos, onde ocorrem a combustão dos gases destilados da coqueificação do carvão mineral, não ocorrem emissões para a atmosfera, visto que os mesmos operam com pressão negativa (abaixo da pressão atmosférica local) da ordem de -10 a -15 mmH<sub>2</sub>O.

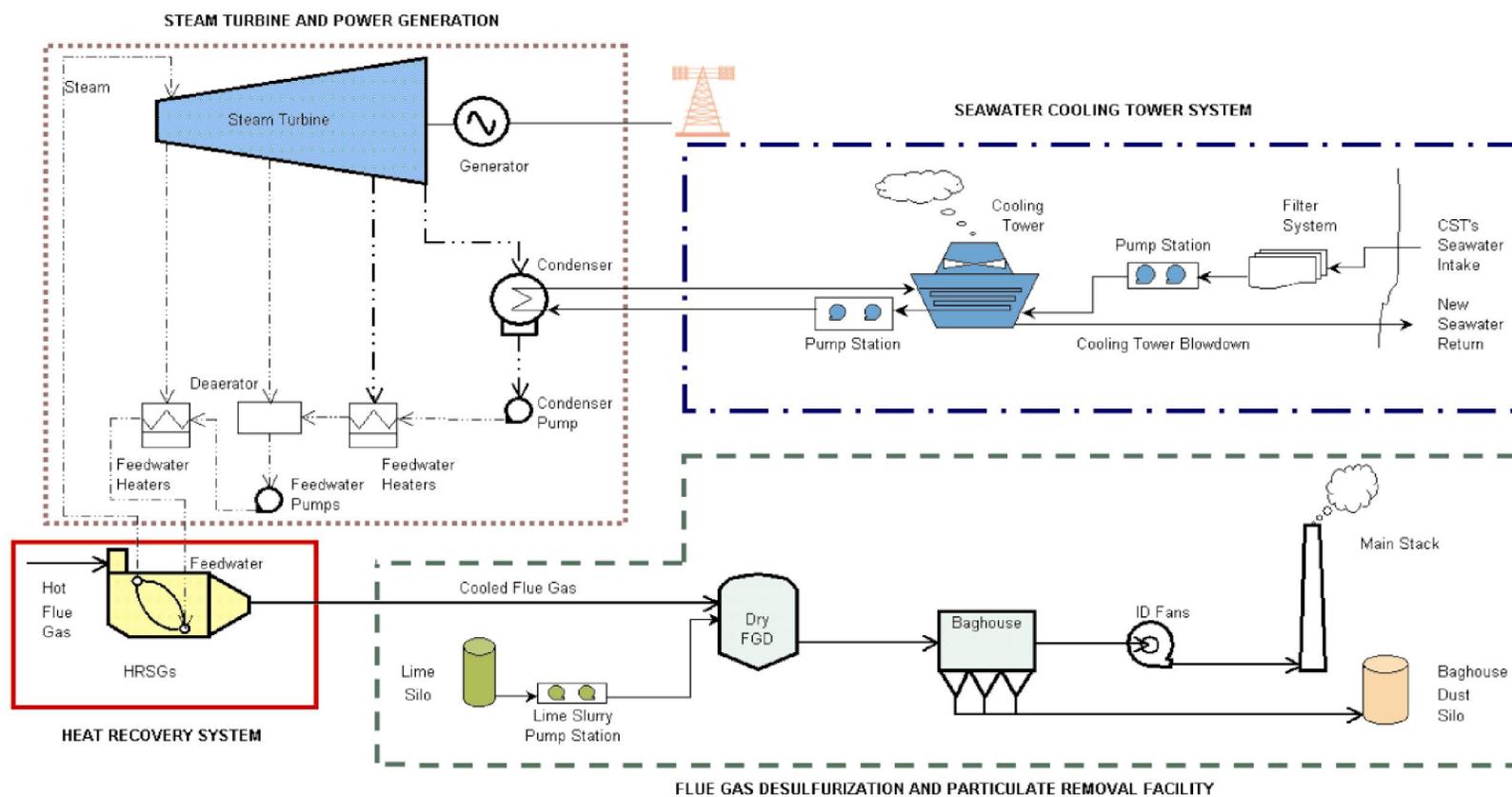


Figura 2.3.4-7: Fluxograma de Geração de Energia Elétrica a Partir dos Gases da “Heat Recovery”.



As emissões ocorrem predominantemente na chaminé situada após o filtro de mangas, sendo emitidos Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO) e residual de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC). Além dessa principal fonte de emissões atmosféricas, também se têm outras relativas ao manejo de matéria-prima e do coque que é o produto final. Todas as fontes de emissões atmosféricas do empreendimento estão caracterizadas na seção 6 deste Capítulo 1.

### 2.3.5 Unidade de Injeção de Carvão Moído - PCI

O novo empreendimento contempla a expansão do sistema de PCI, de forma similar ao que já existe, elevando sua capacidade para aproximadamente 220 t/h.

Esta expansão implicará na instalação dos seguintes equipamentos: um moinho de carvão, sistema de compressão e filtro de mangas para abatimento de Material particulado. Os padrões tecnológicos da unidade de PCI da CST expandida para atendimento ao novo empreendimento, não serão alterados.

A Figura 2.3.5-1 que se segue, apresenta o PCI com as unidades existentes (cor laranja) e com as novas unidades da expansão necessária (cor verde), para suprimento de carvão pulverizado do Alto Forno 3. Esta expansão aumentará a capacidade de produção do PCI de 94 t/h.

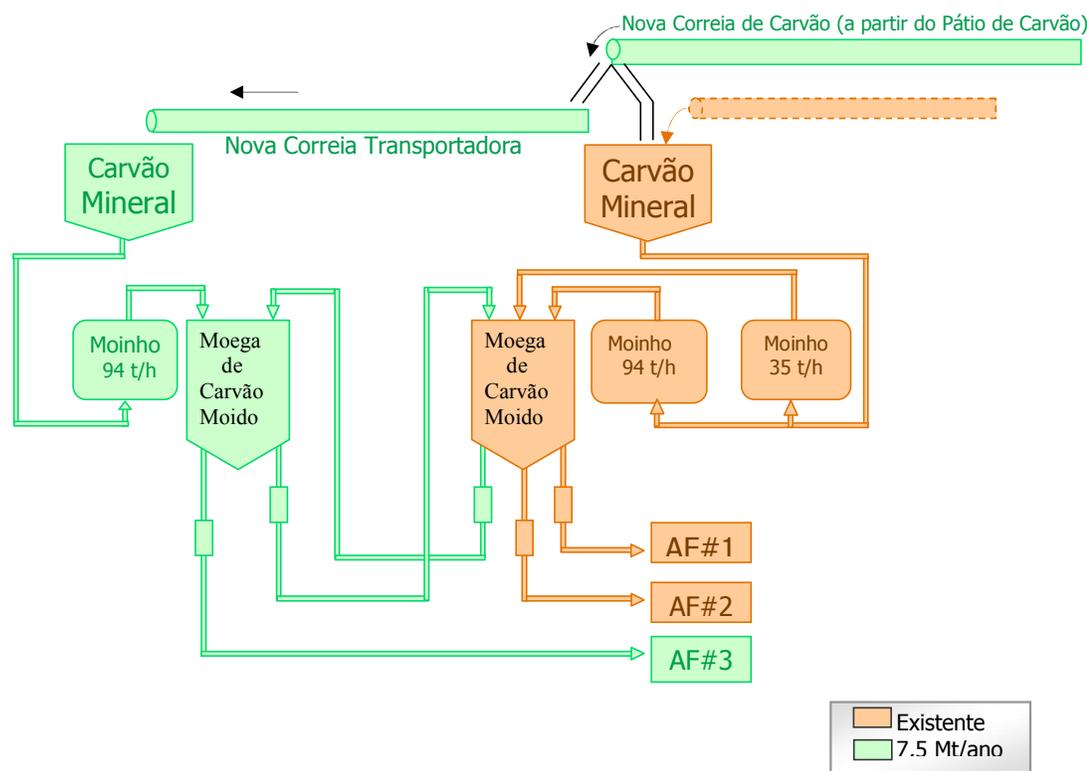


Figura 2.3.5-1: Sistema de Distribuição de Carvão Moído - PCI.

### 2.3.6 Aciaria



A Aciaria será aumentada em termos de sua área física, equipamentos de produção de aço e equipamentos de controle de emissões atmosféricas e tratamento de efluentes.

As alterações previstas consistem da instalação de mais um convertedor LD (LD3#), mais duas painelas de gusa e duas de aço, instalação de mais um sistema de lavagem (RSW) para limpeza do gás LDG (despoeiramento primário), cujo efluente gerado será tratado na mesma unidade de tratamento do efluente da Aciaria, a qual será ampliada para a nova capacidade necessária, mantendo sua eficiência de tratamento inalterada, e de mais um sistema de controle de emissões atmosféricas constituído de filtros de mangas (despoeiramento secundário). A lama de Aciaria gerada na sua ETA, continuará sendo processada e comercializada da mesma forma que atualmente.

A produção de aço decorrente da presente projeto de expansão do Complexo Siderúrgico da CST está prevista para 2,5 Mt/ano, em que o novo convertedor LD foi dimensionado para atender este nível de produção.

O aumento de produção de gusa com a entrada em operação do AF#3, implicará em alteração da unidade dessulfuração do gusa líquido, visto que o processo atual é realizado dentro de dois carros-torpedo que sofrem uma parada logo antes da Aciaria para que seja inserida a lança vertical na massa de gusa líquido e, então, ocorra o sopro da mistura de Carbureto de Cálcio ( $\text{CaC}_2$ ) e Nitrogênio. Com o novo empreendimento está prevista a instalação de um sistema KR, com capacidade para atender a dessulfuração do gusa líquido a ser produzido pelo complexo, necessitando apenas de suplementação com a parada de um carro torpedo na estação De-S.

A capacidade do sistema atual de dessulfuração é de 5,2 Mt/ano de gusa líquido. Com o novo sistema suplementado pelo sistema existente, a capacidade total passará para uma faixa entre 7,8 a 8,4 Mt/ano.

A Aciaria será também dotada de três estações de refino secundário, contemplando um segundo RH (degaseificador a vácuo). Figura 2.3.6-1 que se segue indica num diagrama de fluxo da Aciaria, as condições atuais e futuras do processo daquela unidade.

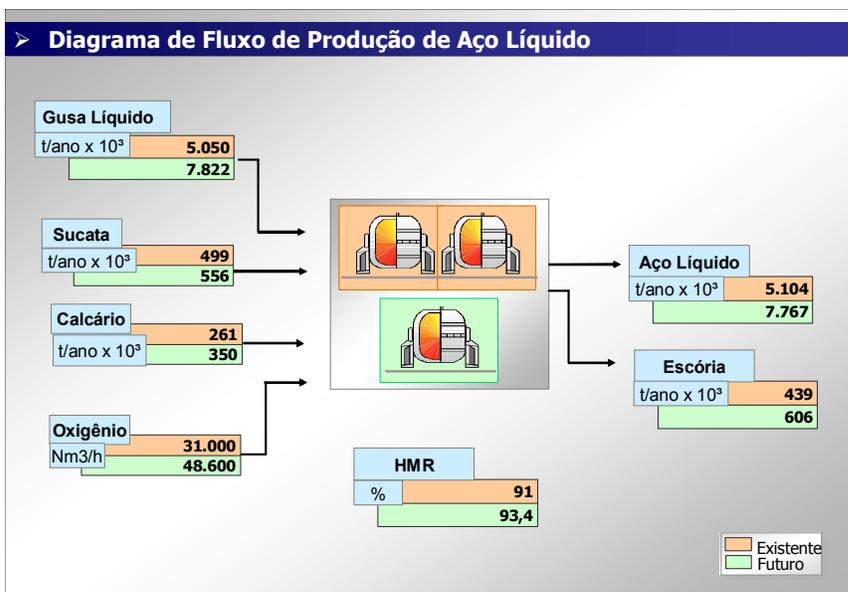


Figura 2.3.6-1: Diagrama de Fluxo da Aciaria.

### 2.3.7 Lingotamento Contínuo - LC

Atualmente o Complexo Siderúrgico da CST em Tubarão possui em plena produção duas unidades de Lingotamento Contínuo (LC#1 e LC#2), cujas capacidades de produção de placas de aço são, respectivamente, 2,3 Mt/ano e 2,7 Mt/ano. Estas unidades produzem placas de espessura de 200, 225, 250 mm, sendo que no LC#1 a largura das placas produzidas varia de 800 a 1.650 mm, enquanto que no LC#2 varia de 800 a 2.100 mm. Essas unidades do processo da CST já foram devidamente abordadas no subitem 2.2.4 deste documento.

Com o aumento de produção de aço líquido que ocorrerá, será necessária a implantação de mais uma unidade de Lingotamento Contínuo, o LC#3, o qual será de engenharia similar ao LC#2 e terá capacidade de produção de 3,0 Mt/ano. Portanto, os três Lingotamentos Contínuos capacitarão à CST produzir até 8,0 Mt/ano de aço.

A Figura 2.3.7-1 apresenta uma vista do Lingotamento Contínuo 2 da CST ao qual o LC#3 será similar, entretanto, com maior capacidade de produção de placas de aço, conforme observado acima.

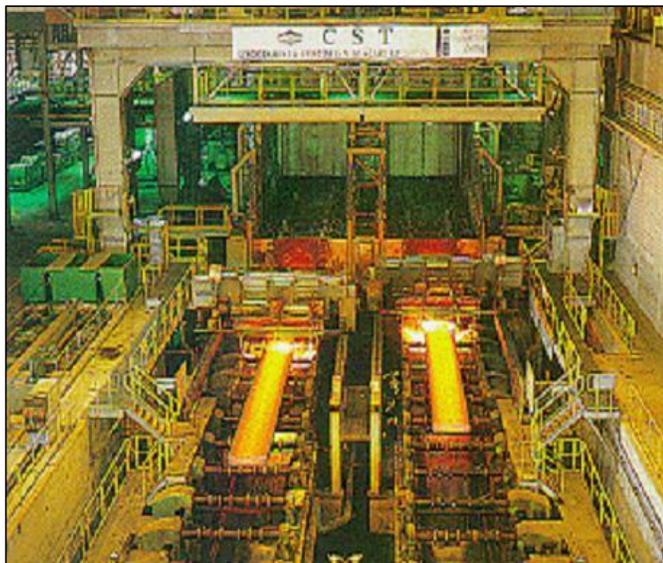


Figura 2.3.7-1: Vista do Lingotamento Contínuo 2.

### 2.3.8 Fracionamento de Ar - FOX 5 e FOX

O processo de fracionamento de ar se realiza com a compressão de ar atmosférico seguida de seu resfriamento, alcançando-se a separação de gases que compõem o ar como: Oxigênio, Nitrogênio e Argônio.

A CST possui atualmente 3 unidades de fracionamento de ar (FOX#1, FOX#2 e FOX#3). O projeto de modernização em fase de implantação acrescentará mais uma dessas unidades a FOX#4. O presente empreendimento contemplará a implantação de mais duas unidades de fracionamento de ar para o atendimento de suas demandas por tais gases, as FOX#5 e FOX#6.

A unidade, FOX#5 receberá ar através dos sopradores da Central Termelétrica 2 – CTE#2 em operação permanente, e mais um soprador, que ficará em “stand by”, sendo que um dos sopradores será instalado na CTE#4, em início de construção. A FOX#6 terá seu próprio compressor de alimentação para suprir o ar necessário.

A maior parte do ar soprado pelos sopradores instalados nas CTE's serve para alimentação dos Altos Fornos, em que, o restante da capacidade de um dos sopradores, será aproveitado para alimentação das FOX#5. As duas FOX receberão também, além do ar, energia elétrica e água, processando-o internamente para a produção de Oxigênio líquido e gasoso na FOX#5, enquanto que na FOX#6 também serão produzidos Nitrogênio e Argônio. O Oxigênio gasoso produzido será injetado na linha de ar para os Altos Fornos com o objetivo de elevar o teor de Oxigênio até patamares de aproximadamente 29%.

A Figura 2.3.8-1, que se segue, apresenta esquematicamente o processo de fracionamento de ar.



## Sistema de sopro e distribuição de Oxigênio

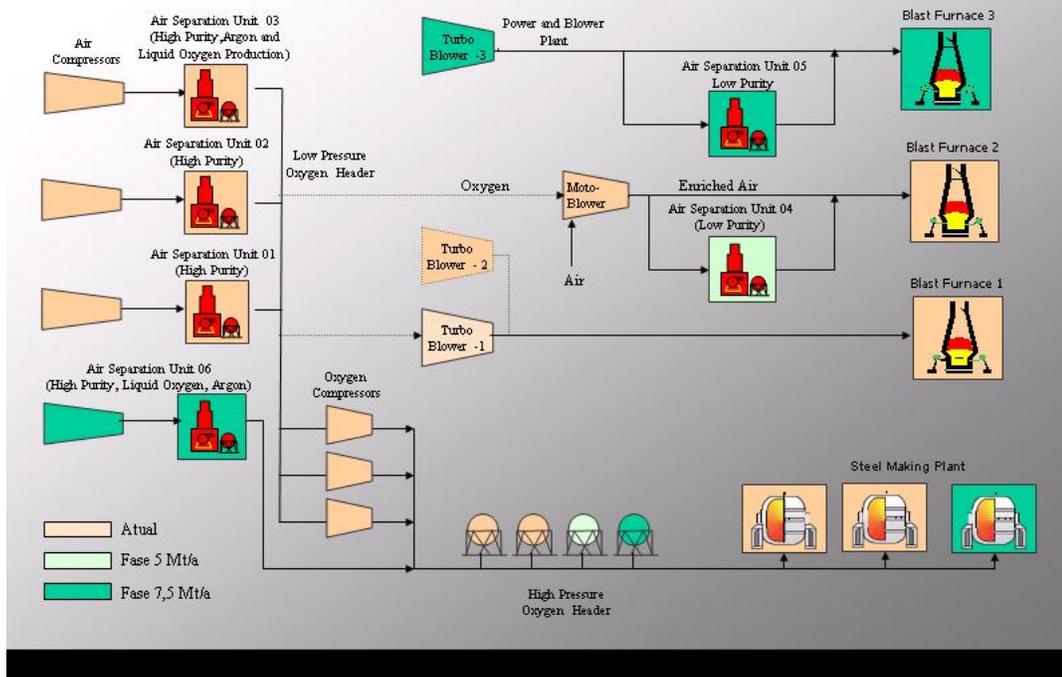


Figura 2.3.8-1: Unidades de Fracionamento de Ar (Fábrica de Oxigênio – FOX)

As plantas estão previstas para capacidade de 29.000 Nm<sup>3</sup>/h de Oxigênio na FOX#5 e 21.000 Nm<sup>3</sup>/h de Oxigênio, 20.000 Nm<sup>3</sup>/h de Nitrogênio e 40 t/dia de Argônio e ainda produção de Oxigênio líquido na FOX#6.



A exemplo das demais Fábricas de Oxigênio (FOX's) não haverá emissão de gases e material particulado para a atmosfera. O efluente a ser gerado, em decorrência do consumo de água, não será significativo e nem contaminado, pois é proveniente da condensação da umidade do junto a equipamentos de refrigeração e drenagem da torre de resfriamento, podendo portanto ser descartado do mesmo modo que é procedido atualmente com as demais FOX's. Pela tipologia das FOX's, não ocorre a geração de resíduos sólidos em plantas de produção de Oxigênio.

### 2.2.7.2.3.9 Sistema de Distribuição de Energia

Formatados: Marcadores e numeração

O Sistema de Energia Elétrica será alterado com a entrada do novo empreendimento, visto às demandas que se terá com relação a esse insumo.

As alterações contemplarão a expansão da estação de recebimento de energia elétrica, serão implantadas novas linhas de interconexões, serão construídas subestações, expansões de outras subestações e de salas de equipamentos elétricos, implantação de mais um sistema de emergência, dentre outros incrementos necessários à distribuição de energia elétrica para suprimento das diversas unidades que a demandarão.

A Figura 2.3.9-1, que se segue, apresenta o novo Sistema de Energia Elétrica na forma de Diagrama de Fluxo.

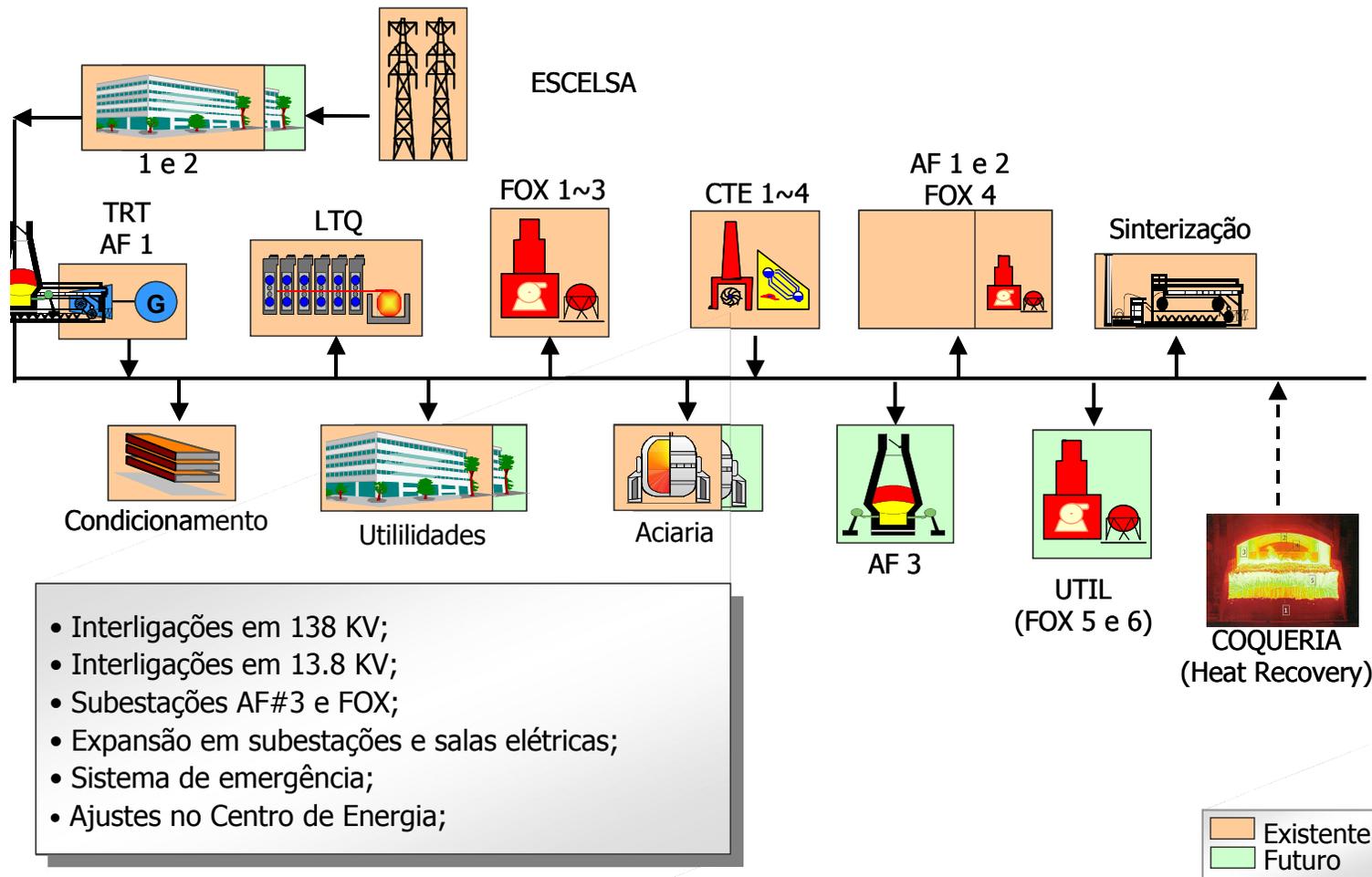


Figura 2.3.9-1: Sistema de Energia Elétrica Futuro.



## **3 EFLUENTES LÍQUIDOS**

### **3.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ATUAL E DISPOSIÇÃO FINAL DOS EFLUENTES**

A planta da Companhia Siderúrgica de Tubarão é dotada de sistema de drenagem pluvial que opera com grande margem de segurança no que concerne a vazões.

Os efluentes líquidos industriais tratados das unidades são lançados num sistema secundário de drenagem pluvial. Este sistema promove o lançamento das águas no canal principal e daí, após retenção temporária na barragem de contenção, são lançados ao mar, nas proximidades da divisa entre a CST e a CVRD.

Desta forma, para o canal principal convergem todos os efluentes industriais tratados e as águas pluviais coletadas que são conduzidos para um único ponto de descarte no mar. A estas águas também se juntam os efluentes dos diversos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, bem como a água do mar utilizada para refrigeração de equipamentos em algumas unidades da usina. A água do mar circula, em circuito aberto, mas sem contato primário com as águas de processo.

### **3.2 RESULTADOS DE MONITORAMENTO DOS EFLUENTES**

Os resultados de monitoramento dos diversos sistemas de tratamento dos efluentes líquidos industriais e sanitários da CST são periodicamente enviados aos órgãos oficiais de controle conforme determina a legislação e as condicionantes das licenças ambientais pertinentes. O volume de informações gerado neste sistema de controle é muito grande e os resultados dos monitoramentos comprovam que o grau de tratamento dado aos efluentes atende satisfatoriamente a legislação pertinente. Exemplos destes monitoramentos com dados consolidados contemplando o ano de 2002/2003 encontram-se no ANEXO II do presente documento.

### **3.3 EFLUENTES LÍQUIDOS DECORRENTES DO EMPREENDIMENTO**

#### **3.3.1 Fase de Operação do Empreendimento**

Para que ocorra o aumento de 2,5 Mt por ano na capacidade de produção de aço da Companhia Siderúrgica de Tubarão, algumas unidades deverão ser construídas, tais como o Alto Forno 3, o Lingotamento Contínuo 3, o pátio 4 de estocagem de carvão e a Coqueria “Heat-Recovery”, enquanto outras deverão ser ampliadas, como a aciaria, o PCI e os sistemas de transporte ferroviário e por correias.

O Alto Forno 3, o Lingotamento Contínuo 3 e a ampliação da aciaria ocasionarão a geração de novos efluentes industriais. A coqueria Heat-Recovery, devido às suas características, não gerará efluentes líquidos de processo propriamente ditos. Esta unidade, entretanto, demandará água do mar em circuito semi-aberto para seu sistema de refrigeração, o que proporcionará uma adução de 1640 m<sup>3</sup>/h e um retorno de 965 m<sup>3</sup>/h. As águas incidentes sobre o pátio 4 de estocagem de carvão, bem como sobre as demais novas áreas de estocagem de matérias primas e subprodutos decorrentes da ampliação do empreendimento poderão carrear sólidos para sistemas de drenagem.



Cabe observar, entretanto, que a vazão de efluentes, decorrente diretamente dos processos industriais descartada atualmente no mar, através do canal de efluentes/bacia de equilíbrio e decantação, será reduzida, devido à implantação de novo sistema de reaproveitamento de parte da água do canal de drenagem da usina.

Por outro lado, conforme já observado no subitem 2.3.4 relativo à “Heat Recovery”, o sistema de refrigeração da Termelétrica a ela associada, acarretará um lançamento de efluente no mar (a montante do ponto de captação de água salgada da CST), que será realizado através de um duto submarino a 150 m da linha de costa. Tal efluente se constituirá de água salgada e esgoto sanitário tratado. Este efluente conterà um teor de salinidade igual a 1,9 vezes a salinidade da água do mar captada, com temperatura no ponto de lançamento igual à que ocorre atualmente com o efluente da CST (<31°C) e com vazão de aproximadamente 1.000 m<sup>3</sup>/h.

No duto submarino o lançamento final do fluxo do emissário submarino se fará com uma taxa de diluição da ordem 8% (oito por cento) a cada 3 metros lineares, ao longo dos últimos 30 metros do emissário. Tal diluição será conseguida com a aplicação de um difusor de diâmetro típico equivalente ao duto, dotado de furos de descarga de 100 mm.

A furação obedecerá a um arranjo em 10 seções transversais espaçadas entre si de 3(três) metros. Esse arranjo típico disporá os furos ortogonalmente entre si, dois deles diametralmente opostos no plano horizontal; o terceiro no plano vertical, na geratriz superior do difusor. O balanço hidráulico requerido, para vencer as oscilações da pressão da lamina de água, será suprido por um tanque de equilíbrio de 160m<sup>3</sup> (8,5 x 8,5 x 2,5m), baseado na elevação de + 8,0m acima da cota do nível do mar. O percentual restante do fluxo – cerca de 20% do total – será lançado diretamente ao mar na saída do emissário.

Com relação aos esgotos sanitários decorrentes da operação da “Heat Recovery”, haverá geração adicional de aproximadamente 14,0 m<sup>3</sup>/dia (0,6 m<sup>3</sup>/h), decorrentes de um quadro funcional de 200 trabalhadores. Os esgotos gerados serão devidamente tratados em sistemas fossa séptica-filtro anaeróbico e conduzidos ao duto de retorno de água salgada ao mar.

Para as demais unidades do empreendimento, estima-se um aumento do quadro funcional da ordem de 600 pessoas, o que acarretará um aumento máximo de esgotos sanitários inferior a 2,0 m<sup>3</sup>/h. Na área administrativa, os esgotos gerados serão plenamente absorvidos pelo sistema de tratamento de esgotos sanitários existente, o qual apresenta eficiência comprovada pelos resultados encaminhados nos relatórios mensais de monitoramento hídrico. Para as novas unidades industriais serão implantadas novas unidades de tratamento.

### **3.3.2 Fase de Implantação do Empreendimento**

Na fase de implantação do empreendimento está prevista a construção de novos canteiros de obras apenas na área da “Heat Recovery”, devendo ser aproveitados alguns dos canteiros existentes para as demais unidades, além da construção do próprio empreendimento, incluindo a movimentação de 900.000 a 1.200.000 m<sup>3</sup> de terra. A camada a ser movimentada será de 1,5 a 2,0 m de profundidade, não havendo geração de material excedente.



Haverá compensação de volume de corte com volume de aterro e o material orgânico superficial (terra vegetal) será armazenado, temporariamente, para uso posterior na recomposição paisagística e reflorestamento das áreas de entorno da Heat Recovery.

Nesta fase, os principais efluentes líquidos gerados serão os esgotos sanitários e as águas superficiais eventualmente contaminadas pelo carreamento de sólidos.

#### ◆ *Esgoto Sanitário do Canteiro de Obras*

Para o canteiro de obra na área da “Heat Recovery” está previsto o tratamento e disposição final do esgoto sanitário através da utilização de banheiros químicos. As operações de limpeza e manutenção destas unidades será efetuada através de empresa especializada, devidamente licenciada pelos órgãos competentes, na locação e operação destes equipamentos, a destinação final dos efluentes coletados nestes banheiros químicos será realizado em local adequado e licenciado para este fim.

Para as demais unidades do empreendimento serão utilizados, sempre que possível, os canteiros atualmente existentes. Estes canteiros já dispõem de sistemas de tratamento utilizando associação em série de fossa séptica e filtro anaeróbico (área de Alto Forno, área da Aciaria, Área das Utilidades).

Para os demais canteiros eventualmente necessários de serem construídos (exceto o da “Heat Recovery”), o tratamento dos efluentes sanitários gerados serão efetuados pelos seguintes dispositivos de tratamento: caixa de gordura para os esgotos da copa (efluentes da lavagem eventual de copos, vasilhas, talheres, etc.) e sistema de associação em série de fossas sépticas e filtros anaeróbios que receberão os efluentes da caixa de gordura e dos banheiros. O memorial de cálculo utilizado e os desenhos de detalhamento de construção relativos a estes sistemas encontram-se no ANEXO IV do presente documento. Foram utilizadas nos dimensionamentos as Normas Técnicas pertinentes da ABNT, a saber: NBR 7229/93 para a fossa séptica, NBR 13.969/97 para o filtro anaeróbio e NBR 8160/99 para as instalações e caixa de gordura. Os efluentes finais do sistema de tratamento serão conduzidos para a rede de drenagem de águas pluviais e descartados no mar.

O esgoto sanitário bruto, do ponto de vista qualitativo, já é bem caracterizado na literatura técnica especializada. A qualidade do efluente final do esgoto sanitário tratado por sistemas fossa-filtro, também é conhecida na literatura supracitada.

O pico máximo de vazão de esgotos sanitários será alcançado na fase de construção do empreendimento. Nesta situação ocorrerá a utilização de mão-de-obra direta e indireta de aproximadamente 6500 pessoas. Sob esta condição, conforme preconiza a Norma Técnica ABNT - NBR 7229/93 (geração de 70 litros/dia por operário), haverá um aumento na geração de efluentes na ordem de 455 m<sup>3</sup>/dia (1,8 m<sup>3</sup>/h) nos canteiros de obras.

À exceção das obras da “Heat Recovery”, as máquinas e equipamentos móveis pertencentes às empresas contratadas receberão manutenção em áreas externas, com instalações adequadas para tal finalidade, constituídas de áreas pavimentadas cobertas e dotadas de canaleta perimetral com caixa de acumulação para o potencial efluente oleoso gerado.

Para os canteiros da área de instalação da “Heat Recovery” existirão áreas específicas para manutenção de máquinas e equipamentos envolvidos nas obras a serem executadas. As oficinas de manutenção construídas em tais áreas específicas dos canteiros de obras serão devidamente



instaladas, com piso pavimentado e cobertas, com canaletas devidamente distribuídas e com caixa de acumulação para coleta de qualquer efluente oleoso gerado, além de separador de água/óleo dimensionado conforme modelo do anexo V, adequado as vazões locais, de forma a impedir a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

Os canteiros de obras serão dotados das seguintes instalações básicas: almoxarifados, escritórios, vestiários, banheiros e refeitórios com copa. A alimentação para os trabalhadores será fornecida através de marmitas feitas por restaurantes e, portanto, os canteiros não serão dotados de cozinha.

#### ◆ *Efluentes Gerados pela Incidência de Águas Pluviais*

Nos locais onde haverá movimentação de terra (obras de escavações e aterros) são previstas proteções, sob a forma de barramentos “silt fence”, com finalidade de impedir ou minimizar o arraste de sólidos para a rede de drenagem.

### 3.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA A SER IMPLANTADO

Para a implantação do empreendimento, haverá aumento de 1000 m<sup>3</sup>/h no consumo de água doce para o processo industrial e de 1.840 m<sup>3</sup>/h de água salgada para o sistema de refrigeração, em circuito aberto. Objetivando reduzir o incremento de vazão de captação no rio Santa Maria da Vitória, será feita reutilização de aproximadamente 550 m<sup>3</sup>/h do efluente do canal de drenagem, que seria lançado no mar. Com isto haverá redução da quantidade adicional de total de vazão demandada na captação para 450 m<sup>3</sup>/h.

Com relação à água do mar utilizada nos processos de refrigeração, do acréscimo de 1.840 m<sup>3</sup>/h previstos, 1.640 m<sup>3</sup>/h (89,1%) serão utilizados na coqueria Heat Recovery.

### 3.5 BALANÇO HÍDRICO

Atualmente a CST opera com as seguintes vazões:

- Fornecimento de água pela CESAN (captação no Rio St<sup>a</sup> Maria): .....2.100 m<sup>3</sup>/h
- Deste total parte se destina para uso humano e parte para uso industrial:
- Consumo de água potável (consumo humano):..... 150 m<sup>3</sup>/h
  - Consumo de água industrial, incluindo a desmineralizada : .....1.950 m<sup>3</sup>/h
  - Fornecimento de água salgada para os sistemas de refrigeração (Captação no mar em Praia Mole): .....35.000 m<sup>3</sup>/h
  - Efluente final da CST (corpo receptor: o mar em Praia Mole, em local próximo à divisa da CST com a CVRD): .....36.150 m<sup>3</sup>/h
  - Total do volume de água industrial recirculada: .....58.000 m<sup>3</sup>/h
  - Total do volume de água industrial não recirculada:..... 1150 m<sup>3</sup>/h
  - Total de água de “make up” para recirculação:.....950 m<sup>3</sup>/h



Para a fase de 5Mt/ano foram licenciadas as seguintes vazões, que ainda não foram implementadas:

- Fornecimento de água salgada para os sistemas de refrigeração  
(Captação no mar em Praia Mole): ..... 46.000 m<sup>3</sup>/h
- Efluente final da CST (corpo receptor: o mar em Praia Mole,  
em local próximo à divisa da CST com a CVRD): ..... 47.150 m<sup>3</sup>/h

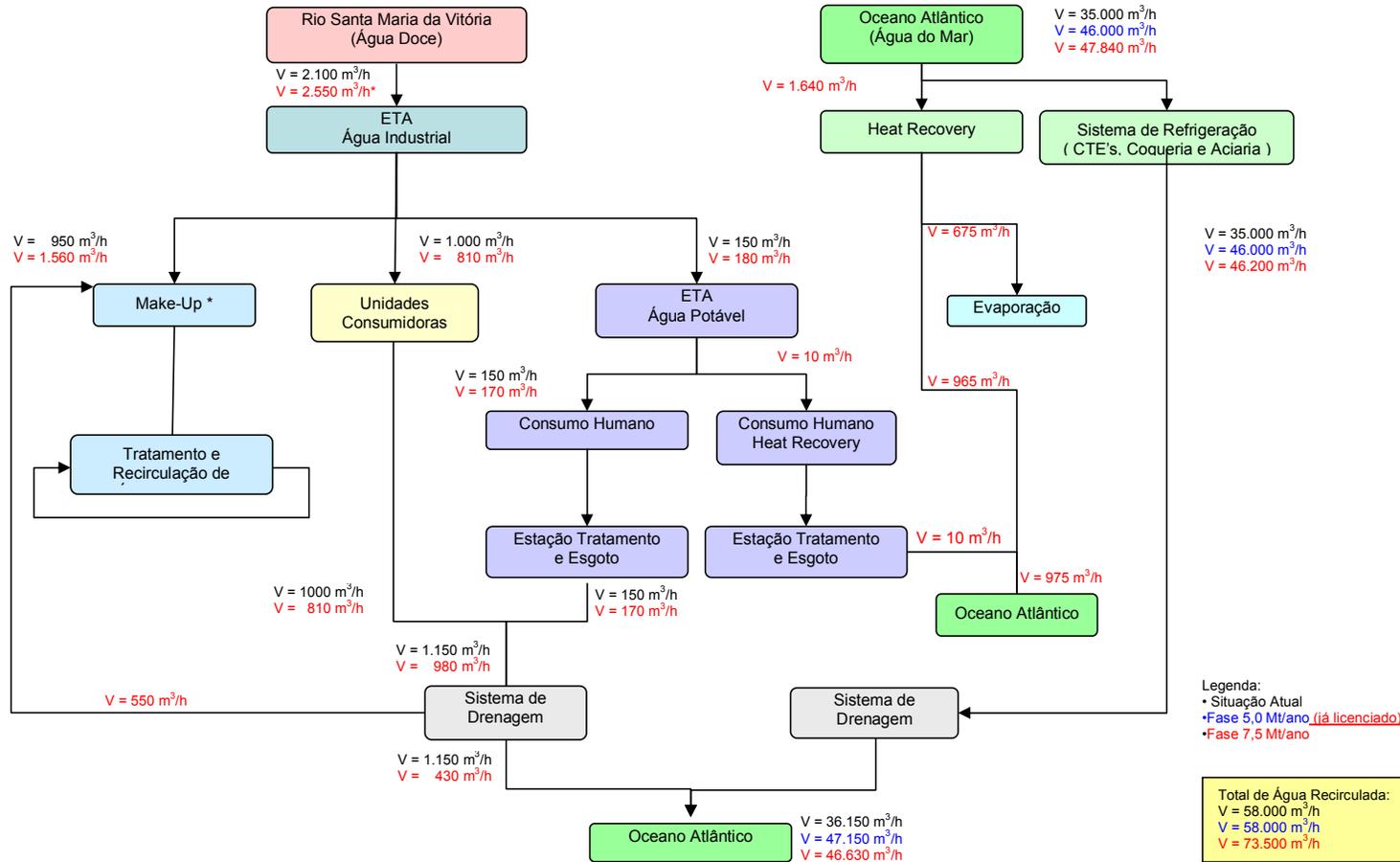
Para a fase de 7,5 Mt/ano estão previstas as seguintes vazões:

- Fornecimento de água pela CESAN  
(captação no Rio St<sup>ª</sup> Maria, incluindo Heat Recovery): ..... 2550 m<sup>3</sup>/h

Deste total parte se destina para uso humano e parte para uso industrial:

- Consumo de água potável incluindo Heat Recovery (consumo humano): ..... 180 m<sup>3</sup>/h
- Consumo de água industrial, incluindo a desmineralizada  
(Todas plantas sem a “Heat Recovery”): ..... 2130 m<sup>3</sup>/h
- “Heat Recovery”: ..... 240 m<sup>3</sup>/h
- Fornecimento de água para os sistemas de refrigeração  
(Captação no mar em Praia Mole): ..... 47.840 m<sup>3</sup>/h
- Efluente final da CST (corpo receptor: o mar, em dois locais diferentes: pelo  
canal existente com vazão de 46.630 m<sup>3</sup>/h e pelo duto submarino com vazão  
de 975 m<sup>3</sup>/h): ..... 47.605 m<sup>3</sup>/h
- Total do volume de água industrial  
recirculada: ..... 73.500 m<sup>3</sup>/h
- Total do volume de água industrial não recirculada: ..... 430 m<sup>3</sup>/h
- Total de água de “make up” para recirculação: ..... 1560 m<sup>3</sup>/h
- Total de água industrial obtida a partir de tratamento de efluentes  
captados no canal de drenagem: ..... 550 m<sup>3</sup>/h

FLUXO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA CST - FASE ATUAL



Obs.1: A fase 5 mt/ano não compreende acréscimo do consumo de água doce.

Obs.2: \* Incluindo Heat Recovery.

Fonte: CST / IPUD



### 3.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água utilizada nas unidades da CST é originária de duas fontes distintas; água doce captada no Rio Santa Maria da Vitória e fornecida pela CESAN, e água salgada do mar, captada pela própria CST junto às suas instalações.

A água fornecida pela CESAN chega à CST na forma bruta, sendo clarificada na ETA da empresa. Parte da água clarificada é encaminhada para o sistema de potabilização para consumo humano e para desmineralização para uso nas caldeiras das CTE's. O restante das águas segue diretamente para o consumo industrial.

O volume de água atualmente fornecido pela CESAN sofrerá um aumento de 450 m<sup>3</sup>/h (aproximadamente 0,13 m<sup>3</sup>/s). Cabe ressaltar que, mesmo com este aumento adicional de demanda de água bruta, que passará a 2.550 m<sup>3</sup>/h, a quantidade total de água fornecida continuará se situando abaixo do limite contratual vigente, que é de 3.650 m<sup>3</sup>/h.

Com respeito à água do mar, utilizada em circuitos de refrigeração sem contato direto com os produtos refrigerados, haverá acréscimo em volume da ordem de 1.840 m<sup>3</sup>/h.

### 3.7 DETALHAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS ATUALMENTE EXISTENTES

O sistema de esgoto sanitário atual da CST pode ser subdividido em dois sub-sistemas distintos: o primeiro serve às áreas administrativas e restaurantes e o segundo à área industrial.

Existem na CST vinte e quatro estações de tratamento (ETE's tipo I e IV) localizadas nas unidades operacionais da Usina, conforme mostrado no Desenho 1, constante do ANEXO 1.

#### 3.7.1 Tratamento dos Despejos da Área Administrativa e dos Restaurantes

Este subsistema de tratamento utiliza lodo ativado composto pelas seguintes unidades:

- Gradeamento;
- Valo de oxidação;
- Decantação;
- Leito de Secagem;

O efluente final deste sistema é lançado nas tubulações subterrâneas (sistema secundário de drenagem) que o conduz juntamente com outros efluentes até o canal principal, e daí para o corpo receptor.

A capacidade ociosa dos sistemas atuais de tratamento de esgotos destas áreas apresenta folga, permitindo absorver os volumes adicionais a serem gerados pelo pessoal contratado para operar o empreendimento.

A ETE da Área Administrativa possui capacidade para tratar 16,86 l/s, sendo que a vazão atual de trabalho situa-se na faixa de 6,0 l/s. Com o conjunto do empreendimento, excetuando a Heat Recovery, haverá uma geração de esgoto sanitário total de 0,55 l/s. Admitindo-se que todo esgoto



sanitário do novo empreendimento fosse aduzido para a ETE Administrativa a vazão atual, passaria para 6,55 l/s. Dessa forma, mesmo nesta situação hipotética muito mais crítica que a real, haverá uma ociosidade do sistema atual de tratamento de mais de 10 l/s (folga da ETE em torno 61%).

Com relação aos esgotos sanitários decorrentes da operação da “Heat Recovery”, serão tratados em sistemas de fossa séptica-filtro anaeróbio e conduzidos ao duto de retorno de água salgada ao mar.

### 3.7.2 Tratamento dos Esgotos da Área Industrial

Os esgotos sanitários da área industrial são tratados em unidades distribuídas por toda a área para atendimento aos diversos setores/unidades industriais. Estas ETE's, conforme o tamanho da população a ser atendida, são compostas por fossas sépticas, tanques Imhoff, filtros anaeróbios, filtros aeróbios e unidades de desinfecção.

Os efluentes destas ETE's são canalizados para o sistema secundário de drenagem, seguindo o mesmo percurso dos efluentes destacados no sub-item anterior.

Para as novas unidades industriais a serem construídas, estão previstas novas instalações sanitárias, cujos efluentes serão lançados em sistemas adequados de tratamento, similares aos atualmente existentes, que deverão atender a todos os padrões normativos pertinentes. O projeto executivo do empreendimento como um todo, detalhará os novos sistemas. Na fase de implantação serão utilizados canteiros de obras existentes, que já possuem sistemas de tratamento, ou serão construídos novos canteiros dotados de sistemas de tratamento.

## 3.8 SISTEMA DE EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS

O corpo receptor destes efluentes é o mar, sendo o descarte feito, através de canal, em Praia Mole, junto à divisa entre a CST e a CVRD. Excetuando-se os efluentes da “Heat Recovery”, os efluentes adicionais decorrentes do empreendimento serão descartados no mesmo local. As águas do sistema de refrigeração da “Heat Recovery”, juntamente com os esgotos sanitários tratados gerados nesta unidade, serão descartadas, em ponto situado a 150 m da linha de costa, através de duto submarino conforme Anexo III.

As condições hidrodinâmicas de dispersão de tal efluente no mar são propícias para tal fim, tendo em vista a corrente marinha e as condições de marés, que caracterizam uma região de mistura adequada.

Diversos estudos do corpo receptor foram realizados. Em 1993, campanhas amostrais sazonais para caracterização da qualidade das águas, indicaram a eficiência do processo de dispersão do efluente da CST junto ao seu ponto de descarte. Desde então a CST realiza monitoramento físico, químico e biológico, das condições do corpo receptor, cobrindo as quatro estações do ano, segundo programas aprovados pelo Órgão Ambiental Estadual – SEAMA.

Em 2001, foi realizado estudo de dispersão da pluma de efluentes, com utilização de modelo matemático, considerando diversas condições de correntes, ventos e marés e contemplando parâmetros de qualidade de água como amônia, cianetos, fenóis e sólidos. Em 2003, foi desenvolvido estudo semelhante para o parâmetro temperatura, confirmando as boas condições de dispersão do efluente da CST no ponto de lançamento acima referido.



## 4 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Nesta seção do presente Capítulo I, serão apresentadas as novas fontes de emissão de Material Particulado e Gases no Complexo Siderúrgico da CST em Tubarão, decorrentes da implantação do novo empreendimento, o qual engloba todas as unidades anteriormente caracterizadas no subitem 2.3 da seção 3, deste mesmo Capítulo I.

Serão consideradas as fontes de emissão para a atmosfera segundo dois agrupamentos distintos de unidades emissoras, conforme se segue:

### 4.1 FONTES DE EMISSÕES PARA A ATMOSFERA CONTEMPLANDO O AF#3 E DEMAIS UNIDADES SEM A HEAT RECOVERY

As emissões adicionais relativas ao aumento da capacidade produtiva da CST para 7,5 milhões de toneladas anuais são:

- **Aciaria (Primário e Secundário):** Emissões controladas por lavador de gases tipo RSW com vazão de 200.000 Nm<sup>3</sup>/h e filtros de mangas com vazão de 500000 Nm<sup>3</sup>/h, com carga de 39,0 t/ano de PTS e 35,2 t/ano de PM<sub>10</sub>.
- **Alto-forno 3:** Carga de 81,9 t/ano de PTS, tomando como base os valores previstas no projeto. Taxa de PM-10 de 65,5 t/ano.
- **2 Fornos de calcinação:** Carga de 43,4 t/ano de PTS, tomando como base o fator 1,62 em relação com as emissões dos dois fornos da calcinação existentes e taxa de PM-10 de 39,1 t/ano.
- **Pilha de pelotas:** acréscimo na movimentação de pelotas de 3.700.000 t/ano com fatores de emissão de 2,2 g/t, para PTS e 0,9 para PM-10 o que implica a carga de 16,3 t/ano de PTS e 6,7 t/ano de PM-10.

As simulações dos cenários médios anuais prováveis, com base nos dados micrometeorológicos de 2001 e 2002 e nas emissões isoladas das ampliações das instalações da CST e da coqueria proposta são mostradas nas Figuras 2.1.2-1 a 2.1.2-10. Os valores médios simulados nas estações são comparados aos valores médios medidos nos anos de 2001 e 2002, gerando a base numérica para descrição dos impactos e sua valoração.

É importante destacar que as melhorias previstas nas atuais emissões da CST e acordadas com o IEMA/SEAMA na Licença de Operação GAI 011/2002, que prevê a redução dos limites de emissão em mais de 45 % até o ano de 2006, não foram consideradas na simulação das emissões do Projeto de Ampliação da CST.



## 4.2 FONTES DE EMISSÕES PARA A ATMOSFERA CONTEMPLANDO A “HEAT RECOVERY”

A nova unidade de produção de coque acrescentará ao Complexo da CST em Tubarão as seguintes fontes de emissão:

- Estocagem e manuseio de carvão
- Baterias de coque (carregamento de carvão, desenformamento de coque, CWQ)
- Chaminé principal
- Manuseio de coque)



Tabela 4.2-1: Cargas anuais sob operação normal da nova coqueria

	PTS		PM10		SO2		NOx		CO	
	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)
Descarregamento de carvão	0,0010	0,0000	0,0002	0,1380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Estocagem de carvão(pilhas)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de carvão	0,0010	0,7560	0,0002	0,2760	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Peneiramento de carvão	0,1600	11,0259	0,0800	5,5130	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Estocagem de carvão sob domo	5,4722	0,0100	2,7361	0,0050	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de carvão	0,0010	0,1375	0,0002	0,5400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Transferência de carvão	0,00002	1,6494	0,000002	0,0014	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Estocagem e manuseio de carvão</b>		<b>13,5788</b>		<b>6,4733</b>						
Carregamento nos fornos (fugitivas)	0,0270	11,1637	0,0081	3,3491	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Carregamento (Filtros)	0,0080	3,2037	0,0080	3,2037	0,0003	0,4135	0,0000	0,0000	0,0028	3,8591
Desenformamento de coque	0,0450	62,0208	0,0195	26,8550	0,0500	68,9120	0,0160	22,0518	0,0770	106,1245
Extinção	0,1050	144,7152	0,0105	14,4715	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Baterias de coque</b>		<b>221,1034</b>		<b>47,8793</b>		<b>69,3255</b>		<b>22,0518</b>		<b>109,9836</b>
<b>Chaminé principal</b>	0,0080	247,7829	0,0080	247,7829	11,0000	3032,1280	1,0000	1378,2400	5,0000	78,8195
<b>Chaminés dos geradores de vapor</b>	0,0300	0,0000	0,0300	0,0000	11,0000	0,0000	1,0000	0,0000	5,0000	0,0000
Peneiramento de coque	0,0080	13,5154	0,0080	13,5154	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Coque - estocagem em pilhas	1,1896	0,4342	0,5948	0,2171	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de pilhas de coque	0,0034	1,8913	0,0016	0,8945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Transferência de coque	0,0034	12,9238	0,0016	6,1126	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Descarregamento de vagões	0,0034	0,4728	0,0016	0,2236	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Manuseio de coque</b>		<b>29,2375</b>		<b>20,9633</b>						
<b>Vias industriais</b>		<b>19,4100</b>		<b>3,7900</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Silos de calcário</b>		<b>0,3105</b>		<b>0,3105</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Silo da dessulfuração</b>		<b>0,0264</b>		<b>0,0264</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Emissões anuais (tons totais)</b>		<b>502,2120</b>		<b>306,2624</b>		<b>3,192,8</b>		<b>1400,2918</b>		<b>188,8031</b>
Chaminé principal (Kg/h)		25,7100		25,7100		692,3000		143,1000		8,1800
Chaminé principal - mg/Nm3		18,3068		18,3068		492,8466		101,8278		5,8234

Obs.: Fatores de emissão com base no AP-42 ou monitoramento em instalações semelhantes



Tabela 4.2-2: Cargas anuais com caldeiras sob manutenção

	PTS		PM10		SO2		NOx		CO	
	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)
Descarregamento de carvão	0,0010	0,0000	0,0002	0,1380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Estocagem de carvão(pilhas)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de carvão	0,0010	0,7560	0,0002	0,2760	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Peneiramento de carvão	0,1600	11,0259	0,0800	5,5130	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Estocagem de carvão sob domo	5,4722	0,0100	2,7361	0,0050	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de carvão	0,0010	0,1375	0,0002	0,5400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Transferência de carvão	0,00002	1,6494	0,000002	0,0014	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Estocagem e manuseio de carvão</b>		<b>13,5788</b>		<b>6,4733</b>		<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>
Carregamento nos fornos (fugitivas)	0,0270	11,1637	0,0081	3,3491	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Carregamento (Filtros)	0,0080	3,2037	0,0080	3,2037	0,0003	0,4135	0,0000	0,0000	0,0028	3,8591
Desenfornamento de coque	0,0450	62,0208	0,0195	26,8550	0,0500	68,9120	0,0160	22,0518	0,0770	106,1245
Extinção	0,1050	144,7152	0,0105	14,4715	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Baterias de coque</b>		<b>221,1034</b>		<b>47,8793</b>		<b>69,3255</b>		<b>22,0518</b>		<b>109,9836</b>
<b>Chaminé principal</b>	0,0080	<b>243,0309</b>	0,0080	<b>243,0309</b>	11,0000	<b>2973,9776</b>	1,0000	<b>1351,8080</b>	5,0000	<b>77,3079</b>
<b>Chaminés dos geradores de vapor</b>	0,0300	<b>17,8200</b>	0,0300	<b>17,8200</b>	11,0000	<b>290,7520</b>	1,0000	<b>26,4320</b>	5,0000	<b>1,5116</b>
Peneiramento de coque	0,0080	13,5154	0,0080	13,5154	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Coque - estocagem em pilhas	1,1896	0,4342	0,5948	0,2171	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de pilhas de coque	0,0034	1,8913	0,0016	0,8945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Transferência de coque	0,0034	12,9238	0,0016	6,1126	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Descarregamento de vagões	0,0034	0,4728	0,0016	0,2236	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Manuseio de coque</b>		<b>29,2375</b>		<b>20,9633</b>		<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>
<b>Vias industriais</b>		<b>19,4100</b>		<b>3,7900</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Silos de calcário</b>		<b>0,3105</b>		<b>0,3105</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Silo da dessulfuração</b>		<b>0,0264</b>		<b>0,0264</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Emissões anuais (tons totais)</b>		<b>515,2800</b>		<b>319,3304</b>		<b>3334,0551</b>		<b>1400,2918</b>		<b>188,8031</b>
Chaminé principal (Kg/h)		25,2200		25,2200		308,6300		140,2900		8,0200
Chaminé principal - mg/Nm3		17,9557		17,9557		219,7249		99,8749		5,7117



Tabela 4.2-3: Cargas anuais com turbina sob manutenção.

	PTS		PM10		SO2		NOx		CO	
	Fator de Emissão (lb/ton carvão)	Emissão (tons/ano)								
Descarregamento de carvão	0,0010	0,0000	0,0002	0,1380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Estocagem de carvão(pilhas)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de carvão	0,0010	0,7560	0,0002	0,2760	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Peneiramento de carvão	0,1600	11,0259	0,0800	5,5130		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Estocagem de carvão sob domo	5,4722	0,0100	2,7361	0,0050	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de carvão	0,0010	0,1375	0,0002	0,5400	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Transferência de carvão	0,00002	1,6494	0,000002	0,0014	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Estocagem e manuseio de carvão</b>		<b>13,5788</b>		<b>6,4733</b>		<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>		<b>0,0000</b>
Carregamento nos fornos (fugitivas)	0,0270	11,1637	0,0081	3,3491	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Carregamento (Filtros)	0,0080	3,2037	0,0080	3,2037	0,0003	0,4135	0,0000	0,0000	0,0028	3,8591
Desenformamento de coque	0,0450	62,0208	0,0195	26,8550	0,0500	68,9120	0,0160	22,0518	0,0770	106,1245
Extinção	0,1050	144,7152	0,0105	14,4715	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Baterias de coque</b>		<b>221,1034</b>		<b>47,8793</b>		<b>69,3255</b>		<b>22,0518</b>		<b>109,9836</b>
<b>Chaminé principal</b>	0,0080	<b>240,6549</b>	0,0080	<b>240,6549</b>	11,0000	<b>2944,9024</b>	1,0000	<b>1338,5920</b>	5,0000	<b>76,5521</b>
<b>Chaminés dos geradores de vapor</b>	0,0300	<b>26,7300</b>	0,0300	<b>26,7300</b>	11,0000	<b>436,1280</b>	1,0000	<b>39,6480</b>	5,0000	<b>2,2674</b>
Peneiramento de coque	0,0080	13,5154	0,0080	13,5154	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Coque - estocagem em pilhas	1,1896	0,4342	0,5948	0,2171	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Formação e recuperação de pilhas de coque	0,0034	1,8913	0,0016	0,8945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Transferência de coque	0,0034	12,9238	0,0016	6,1126	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Descarregamento de vagões	0,0034	0,4728	0,0016	0,2236	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Manuseio de coque		58,4751		50,2008		0,0000		0,0000		0,0000
<b>Vias industriais</b>		<b>19,4100</b>		<b>3,7900</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Silos de calcário</b>		<b>0,3105</b>		<b>0,3105</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Silo da dessulfuração</b>		<b>0,0264</b>		<b>0,0264</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>
<b>Emissões anuais (tons totais)</b>		<b>521,8140</b>		<b>325,8644</b>		<b>3450,3559</b>		<b>1400,2918</b>		<b>188,8031</b>
Chaminé principal (Kg/h)		24,9700		24,9700		305,6100		138,9200		7,9444
Chaminé principal - mg/Nm <sup>3</sup>		17,7802		17,7802		217,5767		98,8985		5,6559