

## 5 RESÍDUOS SÓLIDOS

### 5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os resíduos sólidos gerados nas diversas unidades da CST são, em sua maioria, reutilizados internamente e/ou comercializados, sendo a sinterização o maior consumidor de tais resíduos.

Em termos de massa e/ou volume, grande parte é comercializada, sendo vendida para a indústria cimenteira (escória granulada de alto forno), para indústria cerâmica (lama de alto forno e de Aciaria), dentre outros. Parte da escória de aciaria também é doada por meio de convênios com prefeituras para utilização em pavimentação de estradas e/ou outras finalidades, visto tratar-se de resíduos sólidos Classe II, segundo os processos/procedimentos de classificação de resíduos da ABNT - NBR 10.004.

Os resíduos de escritório como papel, papelão, cartucho tinta de impressoras e de tonner de xerox/impressora, copos plásticos, dentre outros, participam do Programa de Coleta seletiva da empresa e são comercializados para reciclagem.

Os resíduos orgânicos de restaurante e refeitórios são triturados e conduzidos pelo sistema de drenagem dessas unidades para tratamento no valo de oxidação. As sobras de alimentos em condições de consumo humano são doadas para entidades filantrópicas.

A eficiência do sistema de coleta/reutilização/comercialização de resíduos da CST nos anos de 2000 e 2001 atingiu o patamar de 98% tendo aumentado no ano de 2002 para 99%, sendo um dos melhores índices de plantas siderúrgicas do mundo. O 1% restante é considerado subproduto ainda sem condições efetivas de serem reciclados ou comercializados e encaminhados para a CASP – Central de Armazenamento de Subprodutos, para armazenagem de tais resíduos visando o futuro reaproveitamento no processo e/ou sua comercialização, quando se tiverem condições comprovadas da efetividade de tais procedimentos.

A CASP possui quatorze pátios com plena capacidade para receber tais resíduos sem comprometimento do meio ambiente, os quais, são impermeáveis, com drenagem de proteção e manejo adequado com monitoramento periódico do aquífero subterrâneo segundo, programa estabelecido e aprovado pelo IEMA/SEAMA. A CASP apresenta capacidade suficiente para receber os resíduos do novo empreendimento. Segundo a política da empresa nesta área, o armazenamento de resíduos na CASP é temporário, pois, permanentemente é buscado o reaproveitamento dos resíduos no próprio processo industrial e também a parceria com instituições visando desenvolvimento de pesquisa.

A Figura 5.1-1 apresenta uma vista geral da Central de Armazenamento de Sub Produtos – CASP, destacando os seus 14 pátios, 5 subpátios, 1 bacia de contenção de águas pluviais, 1 guarita de fiscalização, o cinturão verde e os poços de monitoramento do lençol freático.



Figura 5.1-1: Vista Geral da Central de Armazenamento de Sub Produtos – CASP.

Esse gerenciamento eficiente dos resíduos da empresa, com alcances de elevados índices de aproveitamento dos seus rejeitos em inúmeras aplicações internas e externas à sua planta siderúrgica, também contempla o incentivo à pesquisa em várias áreas.

Neste campo pode-se apontar um exemplo recente, dentre inúmeros outros, onde, seguindo a política de descoberta de novas aplicações para os seus resíduos e sub-produtos, em 2002, a CST lançou a Acerita. Esse sub-produto é resultado de um processamento inédito da escória de aciaria, desenvolvido pela Companhia em parceria com a Kaeme Consultoria, permitindo que a Acerita substitua os materiais tradicionais utilizados na construção de bases e capeamento asfáltico, com vantagens de custo, resistência e durabilidade.

Outra ação importante, neste ano, foi a assinatura de um convênio com a FINEP (Financiadora de Estudos e Pesquisas), que envolve um investimento da ordem de R\$ 1,3 milhão no apoio a diversas Universidades para o desenvolvimento de pesquisas voltadas para potencializar a utilização de resíduos e co-produtos gerados pela Companhia.

A Figura 5.1-2 que se segue apresenta a evolução da eficiência do reaproveitamento e comercialização dos resíduos da CST no período de 1994 a 2002. Observa-se que no ano de 2002, houve um acréscimo de 1% no rendimento do reaproveitamento/comercialização de resíduos em relação ao ano de 2001, ou seja, foi atingido um nível de eficiência de 99%.

A Figura 5.1-3 apresenta em termos percentuais, a magnitude dos diversos tipos de aproveitamento dos resíduos gerados no Complexo da empresa.

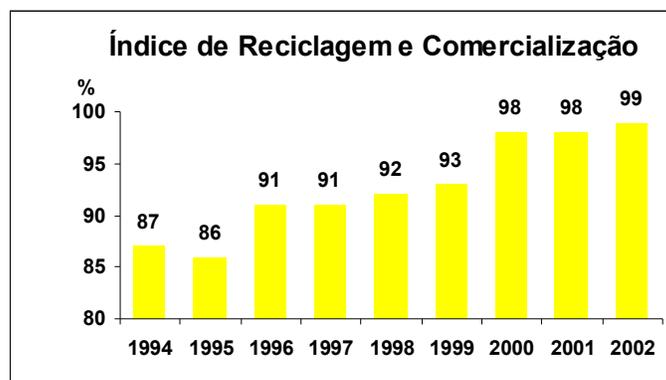


Figura 5.1-2: Índice de reciclagem e comercialização de resíduos da CST (%).

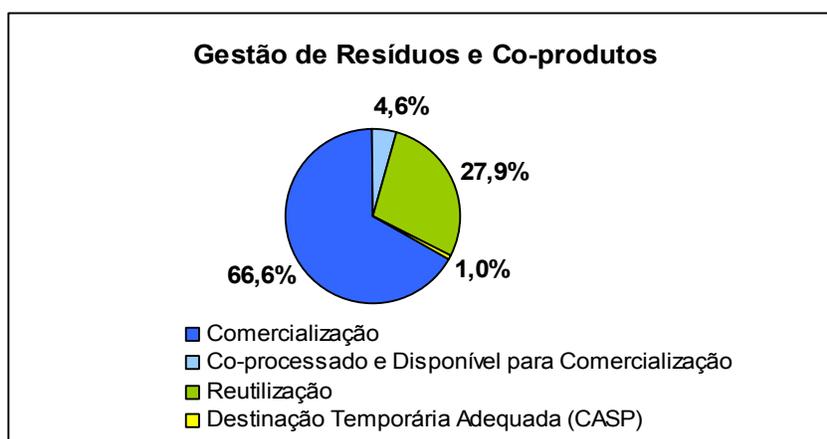


Figura 5.1-3: Índices Alcançados pela Gestão de Resíduos e Co-produtos

Cabe ressaltar que na apuração dos resultados financeiros da empresa nos anos de 2000 e 2001 a comercialização de co-produtos no mercado local e nacional (valores financeiros auferidos) correspondeu a 3,5% do faturamento bruto da empresa naquele ano, totalizando em aproximadamente US\$ 30 milhões.

Estima-se que ao longo dos 17 primeiros anos de operação da planta de sinterização, houve o consumo de 6 milhões de toneladas de resíduos em tal unidade, em substituição a matérias primas adquiridas como minério de ferro, fundentes e combustíveis, o que rendeu uma economia de US\$ 66 milhões.

Sendo o projeto de ampliação da CST para 50% em sua produção de aço, torna-se importante um gerenciamento adequado dos resíduos como já ocorre há vários anos na CST. Isto está previsto para o presente projeto desde sua fase de implantação, passando pelo “start up” até a operação normal da planta como um todo.

À exceção dos processos da “Heat Recovery”, cuja geração de resíduos é apresentada na seção 5.3 deste Capítulo I, os processos a serem implantados serão iguais/similares ou mais modernos que os processos que são efetivamente realizados atualmente no complexo. Portanto, o acréscimo na geração de resíduos, com a entrada em operação do empreendimento, será inferior a 50% do nível

atual. À tal acréscimo, será dado o mesmo tratamento, conforme a situação atual e pesquisas para novas aplicações.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO/CLASSIFICAÇÃO

As Tabelas 5.2-1 a 5.2-26 que se seguem apresentam a caracterização/classificação dos resíduos/subprodutos gerados nas unidades industriais da CST.

Deve-se observar que nestas dezesseis tabelas de classificação dos resíduos da CST tem-se três resíduos Classe III e vinte três resíduos Classe II. Portanto, os resíduos sólidos gerados, sendo devidamente manejados, não apresentam riscos ambientais.

Considerando que os processos das novas unidades/equipamentos a serem implantados são similares aos existentes, utilizando-se as mesmas matérias-primas e demais insumos e produzindo os mesmos produtos e sub-produtos, esta classificação de resíduos se aplica também aos resíduos do novo empreendimento, à exceção do resíduo a ser gerado no processo de dessulfuração dos gases queimados na “Heat Recovery”, os quais são inteiramente diferentes dos que são gerados na Coqueria atual da CST.

Tabela 5.2-1: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Lama de Aciaria

**Data:** 16/02/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	9,94	-	9,89
Alumínio	-	0,021	-	0,58
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,15	-	<0,020
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,73	0,1	<0,030
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,0016	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	7,56	200	10,8
Zinco	-	0,07	5	<0,010
Ferro Total	-	0,17	0,3	<0,03
Cianetos	-	0,017	0,1	<0,010
Cloretos	-	4,08	250	13,1
Dureza Total	-	18	500	18
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,19	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	12,6	400	29

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-2: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

Resíduos: Refratário L. de Argônio

Data: 16/02/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	8,73	-	8,7
Alumínio	-	9,4	-	9,5
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,051	-	<0,020
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	2,83	0,1	<0,030
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	67	200	24,3
Zinco	-	0,56	5	<0,010
Ferro Total	-	1,62	0,3	<0,030
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	3,19	250	10,6
Dureza Total	-	34	500	30
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,07	-	0,024
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	34,9	400	4,34

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-3: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

Resíduos: Pó de Balão AF 1

Data: 16/02/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	10	-	9,86
Alumínio	-	0,24	-	9,2
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,29	-	0,073
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	0,014
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	0,0102
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,1	0,1	<0,030
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	25,4	200	15
Zinco	-	<0,010	5	<0,010
Ferro Total	-	0,77	0,3	2,31
Cianetos	-	1,2	0,1	2,65
Cloretos	-	131	250	301
Dureza Total	-	26	500	10
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,022	-	0,098
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	51,2	400	134

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-4: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Lixo Industrial da Sínter

**Data:** 16/02/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	11,3	-	11,1
Alumínio	-	0,2	-	3,15
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,24	-	0,09
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	<0,030	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	0,5	200	1,75
Zinco	-	<0,010	5	<0,010
Ferro Total	-	<0,030	0,3	<0,030
Cianetos	-	0,036	0,1	0,069
Cloretos	-	6,74	250	10,8
Dureza Total	-	150	500	100
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,02	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	0,012	-	0,024
Sulfatos	-	25,4	400	19,6

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-5: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Lama Bacia de Sedimentação do Pátio Carvão

**Data:** 16/03/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	7,74	-	7,81
Alumínio	-	0,12	-	0,023
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,058	-	0,7
Cádmio	0,5	0,011	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	1	0,1	0,25
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	8,22	200	10,9
Zinco	-	0,23	5	<0,010
Ferro Total	-	0,29	0,3	0,06
Cianetos	-	0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	2,77	250	41,8
Dureza Total	-	104	500	203
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	<0,010	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	0,091
Sulfatos	-	95,7	400	151

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-6: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

Resíduos: Lama do Alto Forno

Data: 29/01/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	9,31	-	8,9
Alumínio	-	1,8	-	0,18
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,52	-	0,17
Cádmio	0,5	0,14	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	0,26	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	0,0055	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	12,5	0,1	0,032
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	18,8	200	40,8
Zinco	-	38,4	5	0,025
Ferro Total	-	1,28	0,3	1,5
Cianetos	-	0,9	0,1	1,81
Cloretos	-	71,3	250	33,3
Dureza Total	-	46	500	46
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,25	-	0,07
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	148	400	232

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-7: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

Resíduos: Carepa

Data: 29/01/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	9,78	-	9,34
Alumínio	-	0,95	-	0,16
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,25	-	<0,020
Cádmio	0,5	0,023	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	0,012	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	12	0,1	0,11
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	16,2	200	8,65
Zinco	-	0,99	5	0,012
Ferro Total	-	393	0,3	0,73
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	267	250	6,2
Dureza Total	-	34	500	26
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,1	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	2,81	400	9,91

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-8: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Escória Lim. Carro Torpedo – (0- 10mm)

**Data:** 01/04/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12,2	-	12,3
Alumínio	-	0,025	-	<0,010
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,15	-	0,065
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	0,0092	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	<0,030	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	0,93	200	2,19
Zinco	-	0,07	5	0,06
Ferro Total	-	0,12	0,3	0,15
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	18,2	250	30
Dureza Total	-	1025	500	1125
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,3	-	0,15
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	153	400	174

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-9: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Pré Cal Dolomítica Fina

**Data:** 29/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12,6	-	11
Alumínio	-	0,044	-	0,02
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,44	-	0,25
Cádmio	0,5	0,076	0,005	0,029
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	0,012
Cobre	-	0,05	1	0,03
Cromo Total	5	0,0071	0,05	0,0074
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,06	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,050	-	<0,050
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	2,45	200	7,89
Zinco	-	0,09	5	0,1
Ferro Total	-	0,31	0,3	0,12
Cianetos	-	0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	2,3	250	7,62
Dureza Total	-	3175	500	3225
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,33	-	0,19
Nitrogênio de Nitrato	-	0,17	-	0,31
Sulfatos	-	1190	400	13,6

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-10: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Escória L - D

**Data:** 08/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	11,7	-	12,3
Alumínio	-	0,044	-	0,024
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,75	-	0,37
Cádmio	0,5	0,022	0,005	0,008
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	0,012	0,05	0,0075
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,04	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,0039	-	0,02
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	1,03	200	2,81
Zinco	-	0,07	5	0,08
Ferro Total	-	0,12	0,3	0,07
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	4,43	250	6,03
Dureza Total	-	1680	500	1540
Índice de Fenol	-	0,018	-	0,018
Vanádio	-	0,73	-	0,27
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	0,010
Sulfatos	-	13,5	400	16,3

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-11: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Cal fina Dolomítica

**Data:** 29/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12,6	-	11,2
Alumínio	-	0,027	-	0,015
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,33	-	0,34
Cádmio	0,5	0,07	0,005	0,022
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	0,04	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,08	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,057	-	0,017
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	2,75	200	8,63
Zinco	-	0,07	5	0,06
Ferro Total	-	0,26	0,3	0,12
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	<0,20	250	0,35
Dureza Total	-	2125	500	2000
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,24	-	<0,16
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	2,91	400	3,44

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-12: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Escória de Cobre

**Data:** 08/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	4,03	-	4,04
Alumínio	-	0,77	-	0,012
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,3	-	0,066
Cádmio	0,5	0,0032	0,005	0,002
Chumbo	0,15	0,011	0,05	<0,010
Cobre	-	10,8	1	0,19
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,005
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,1	0,1	0,04
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,012	-	0,065
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	1,74	200	2,51
Zinco	-	1,51	5	0,28
Ferro Total	-	38,2	0,3	0,08
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	6,2	250	0,71
Dureza Total	-	16	500	28
Índice de Fenol	-	0,018	-	<0,010
Vanádio	-	<0,010	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	12,4	400	25,5

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-13: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Pré-Cal Calcítica

**Data:** 29/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12,4	-	12,2
Alumínio	-	0,054	-	0,017
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,49	-	0,36
Cádmio	0,5	0,091	0,005	0,031
Chumbo	0,15	0,01	0,05	0,016
Cobre	-	0,06	1	0,03
Cromo Total	5	0,0082	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,08	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,050	-	<0,050
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	3,06	200	8,63
Zinco	-	0,17	5	0,05
Ferro Total	-	0,31	0,3	0,16
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	60,3	250	156
Dureza Total	-	3150	500	3175
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,46	-	0,15
Nitrogênio de Nitrato	-	0,088	-	0,056
Sulfatos	-	1187	400	1522

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-14: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Lama do Apag. Úmido - CWQ

**Data:** 16/03/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	7,87	-	8,02
Alumínio	-	0,26	-	0,064
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,3	-	0,2
Cádmio	0,5	0,006	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,41	0,1	<0,030
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	0,49	200	0,79
Zinco	-	0,48	5	<0,010
Ferro Total	-	<0,030	0,3	0,12
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	<0,20	250	29
Dureza Total	-	42	500	72
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,022	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	0,18
Sulfatos	-	6,97	400	19,7

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

◆ **Classificação dos Resíduos: Classe III**

Tabela 5.2-15: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Pó Carbonoso Despoiramento

**Data:** 16/03/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	10,4	-	8,99
Alumínio	-	1	-	0,72
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,2	-	0,2
Cádmio	0,5	0,017	0,005	0,012
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	1,02	0,1	<0,030
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	1,68	200	2,63
Zinco	-	2,34	5	<0,010
Ferro Total	-	0,08	0,3	0,04
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	31,2	250	60,6
Dureza Total	-	208	500	306
Índice de Fenol	-	0,021	-	<0,010
Vanádio	-	0,045	-	0,055
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	47	400	237

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-16: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Pó Despoeiramento Secundário

**Data:** 16/03/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12	-	12,2
Alumínio	-	0,026	-	0,025
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,3	-	0,3
Cádmio	0,5	0,033	0,005	0,029
Chumbo	0,15	0,19	0,05	0,5
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	0,009	0,05	0,0087
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	<0,030	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,0024	-	0,0022
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	5,87	200	11,7
Zinco	-	<0,010	5	<0,010
Ferro Total	-	0,1	0,3	0,1
Cianetos	-	0,015	0,1	0,017
Cloretos	-	40,1	250	93,2
Dureza Total	-	1400	500	1700
Índice de Fenol	-	<0,010	-	0,3
Vanádio	-	0,19	-	0,058
Nitrogênio de Nitrato	-	1,05	-	0,25
Sulfatos	-	204	400	187

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-17: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Escória Lixo (0- 10mm)

**Data:** 01/04/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	11,7	-	11,9
Alumínio	-	0,36	-	0,36
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,92	-	0,069
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	0,0065
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	8,23	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,026	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	5,18	200	12,8
Zinco	-	0,18	5	0,06
Ferro Total	-	6,14	0,3	0,07
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	8,05	250	13,4
Dureza Total	-	1250	500	1600
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,066	-	0,18
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	0,012
Sulfatos	-	4,75	400	<1,00

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-19: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Escória Skimmer (0- 10mm)

**Data:** 01/04/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12,4	-	11,7
Alumínio	-	<0,010	-	0,018
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,16	-	0,061
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	0,0087
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	<0,030	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,0016	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	2,92	200	5,95
Zinco	-	0,07	5	0,05
Ferro Total	-	0,13	0,3	0,11
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	37,8	250	54,7
Dureza Total	-	1375	500	975
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,34	-	0,17
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	0,012
Sulfatos	-	178	400	84,6

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-20: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Lama do ETB

**Data:** 28/04/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	6,58	-	5,07
Alumínio	-	0,059	-	0,057
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,067	-	0,035
Cádmio	0,5	0,008	0,005	0,005
Chumbo	0,15	0,018	0,05	0,029
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	7,31	0,1	4,38
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	115	200	228
Zinco	-	0,04	5	<0,010
Ferro Total	-	296	0,3	43,9
Cianetos	-	0,25	0,1	0,048
Cloretos	-	184	250	399
Dureza Total	-	480	500	600
Índice de Fenol	-	44	-	101
Vanádio	-	10	-	0,024
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	556	400	587

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-21: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Areia Fundação

**Data:** 28/04/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	8,58	-	7,14
Alumínio	-	3,75	-	0,28
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,011	-	<0,020
Cádmio	0,5	<0,0005	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,0050	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	2,33	0,1	0,19
Merúrio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	1,48	200	1,96
Zinco	-	0,75	5	<0,010
Ferro Total	-	9,37	0,3	0,16
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	1,1	250	15,4
Dureza Total	-	70	500	100
Índice de Fenol	-	<0,010	-	0,012
Vanádio	-	0,011	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	24,6	400	46

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-22: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Pó Desp. Dessulfuração de Gusa Líquido

**Data:** 28/04/98

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12,6	-	11,9
Alumínio	-	0,052	-	0,34
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,065	-	0,083
Cádmio	0,5	0,02	0,005	0,022
Chumbo	0,15	0,2	0,05	0,1
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	0,018	0,05	0,022
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,19	0,1	<0,030
Merúrio	-	0,0076	-	<0,0010
Prata	-	<0,0010	-	<0,0010
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	673	200	1480
Zinco	-	0,56	5	0,93
Ferro Total	-	0,56	0,3	0,26
Cianetos	-	0,2	0,1	0,32
Cloretos	-	484	250	1132
Dureza Total	-	1870	500	1290
Índice de Fenol	-	0,04	-	<0,010
Vanádio	-	0,5	-	0,97
Nitrogênio de Nitrato	-	2,91	-	4,57
Sulfatos	-	657	400	1734

Análise realizadas pelo laboratório da CST

Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-23: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Pré-cal Dolomítica fina  
**Data:** 29/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	12,6	-	11
Alumínio	-	0,044	-	0,02
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,44	-	0,25
Cádmio	0,5	0,076	0,005	0,029
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	0,012
Cobre	-	0,05	1	0,03
Cromo Total	5	0,0071	0,05	0,0074
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,06	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	<0,050	-	<0,050
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	2,45	200	7,89
Zinco	-	0,09	5	0,1
Ferro Total	-	0,31	0,3	0,12
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	2,3	250	7,62
Dureza Total	-	3175	500	3225
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,33	-	0,19
Nitrogênio de Nitrato	-	0,17	-	0,31
Sulfatos	-	1190	400	13,6

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-24: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Calcário Calcítico  
**Data:** 29/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	9,41	-	7
Alumínio	-	0,018	-	0,015
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,45	-	0,045
Cádmio	0,5	0,015	0,005	<0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	0,005	0,05	<0,005
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,09	0,1	<0,03
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,012	-	<0,050
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	0,52	200	0,26
Zinco	-	0,04	5	<0,010
Ferro Total	-	0,07	0,3	0,08
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	2,13	250	0,71
Dureza Total	-	30	500	34
Índice de Fenol	-	<0,010	-	<0,010
Vanádio	-	0,36	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	0,049	-	<0,010
Sulfatos	-	7,47	400	2,28

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ nº 033101106

Tabela 5.2-25: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Cal Calcítica Fina - Aciaria

**Data:** 08/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	11,2	-	12,6
Alumínio	-	0,057	-	0,02
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	1,92	-	2,65
Cádmio	0,5	0,026	0,005	0,02
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	0,04	1	<0,010
Cromo Total	5	0,019	0,05	0,006
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,06	0,1	<0,03
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,0022	-	0,0043
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	2,98	200	10,4
Zinco	-	0,14	5	0,05
Ferro Total	-	0,25	0,3	0,07
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	0,89	250	0,89
Dureza Total	-	2130	500	1940
Índice de Fenol	-	0,041	-	<0,010
Vanádio	-	1,01	-	0,14
Nitrogênio de Nitrato	-	<0,010	-	<0,010
Sulfatos	-	7,69	400	11,6

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 033101106

Tabela 5.2-26: Caracterização de Resíduos/Subprodutos.

**Resíduos:** Dolomita Fina

**Data:** 08/12/97

PARÂMETRO	LIXIVIAÇÃO PADRÃO	LIXIVIAÇÃO RESULTADO	SOLUBILIZAÇÃO PADRÃO	SOLUBILIZAÇÃO RESULTADO
pH Amostra Lix. e Solub.	-	9,41	-	8
Alumínio	-	0,013	-	0,029
Arsênio	-	<0,010	-	<0,010
Bário	-	0,7	-	<0,020
Cádmio	0,5	0,016	0,005	0,0005
Chumbo	0,15	<0,010	0,05	<0,010
Cobre	-	<0,010	1	<0,010
Cromo Total	5	<0,005	0,05	<0,0050
Cromo Hexavalente	-	<0,010	-	<0,010
Manganês	-	0,13	0,1	<0,030
Mercurio	-	<0,0010	-	<0,0010
Prata	-	0,0023	-	0,0049
Selênio	-	<0,010	-	<0,010
Sódio	-	0,36	200	0,79
Zinco	-	0,04	5	<0,010
Ferro Total	-	0,05	0,3	<0,030
Cianetos	-	<0,010	0,1	<0,010
Cloretos	-	0,53	250	1,6
Dureza Total	-	49	500	52
Índice de Fenol	-	0,021	-	0,098
Vanádio	-	0,29	-	<0,010
Nitrogênio de Nitrato	-	0,031	-	0,082
Sulfatos	-	3,03	400	6,46

Análise realizadas pelo laboratório da CST  
Químico responsável Carlos Eurico Conte – CRQ n° 03310110

### 5.3 RESÍDUOS DA “HEAT RECOVERY”

A nova unidade de produção de coque produzirá um resíduo diferente daqueles normalmente gerados nas unidades atuais da CST. Os demais resíduos de tal unidade serão semelhantes, tais como: resíduos de escritórios, resíduos de refeitório, resíduos constituídos de pó de coque e de carvão.

Tal resíduo será gerado no processo de dessulfuração, em uma taxa anual de da ordem de 32.000 toneladas. Este resíduo, que é similar ao resíduo gerado na planta da Sun Coke em Indiana Harbour nos Estados Unidos é classificado como Classe II, sendo utilizado, na planta de Indiana, para recuperação de áreas de mineração de carvão, que pertencem ao mesmo grupo da empresa..

Para o empreendimento em questão está sendo prevista a destinação deste resíduo para disposição adequada em aterros, devendo ser firmado contrato com operadores de aterros sanitários na Região da Grande Vitória, tendo já sido contatados alguns desses operadores nos municípios de Serra e Vila Velha.

Entretanto, a referida empresa também está buscando outras alternativas para este tipo de resíduo, rico em sais de Cálcio e hidróxido de Cálcio, visto que o processo de dessulfuração utiliza uma solução no processo de limpeza dos gases , constituída de cal diluída em água, que é totalmente consumida no processo. As alternativas em estudo são a utilização nas indústrias cimenteiras e também, na agricultura como corretivo de solo.

Entretanto, a solução já em fase de encaminhamento é a primeira opção, visto a disponibilidade de aterros sanitários particulares na região já citada e que se mostraram favoráveis à recepção de tais resíduos, após cumprirem os procedimentos necessários para constatar a viabilidade para o seu recebimento.

Conforme já fora observado, tem-se na Tabela 5.3-1, que se segue, a composição química de tal resíduo.

Tabela 5.3-1: Composição Química do Resíduos Gerado no Processo de Dessulfuração da “Heat Recovery”.

Densidade aproximada: 1,1 t/m <sup>3</sup>				
		t/ano	kg/h	%
Sulfato de cálcio	CaSO <sub>4</sub>	8821,3	1007,00	28,02
Sulfito de cálcio	CaSO <sub>3</sub>	14412,0	1645,20	45,77
Hidróxido de cálcio	Ca(OH) <sub>2</sub>	5034,4	574,70	15,99
Carbonato de cálcio	CaCO <sub>3</sub>	1700,3	194,10	5,40
<i>Subtotal</i>		<i>29968,0</i>	<i>3421,00</i>	<i>95,18</i>
Material inerte (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )		310,1	35,40	0,98
Cinza (“Fly Ash”)		261,9	29,90	0,83
Água		946,1	108,00	3,00
<i>Subtotal</i>		<i>1518,1</i>	<i>173,30</i>	<i>4,82</i>
<b>Total</b>		<b>31486,1</b>	<b>3594,30</b>	<b>100,00</b>

## 6 RUÍDO E VIBRAÇÕES

### 6.1 INTRODUÇÃO

A presente seção do Capítulo I deste documento trata da avaliação de nível de pressão sonora na área de influência direta definida no estudo em questão, visando o sossego das comunidades assentadas ao longo da cerca limítrofe da CST.

Foram demarcados 30 (trinta) pontos de medições dos níveis de pressão sonora (NPS) no entorno, utilizando-se como referência, os mesmos pontos avaliados por ocasião dos estudos ambientais realizados em, fevereiro/90 e setembro/95 (implantação do alto-forno II). Nas áreas internas (intra-muros) foram demarcados mais 14 pontos incluindo as unidades implantadas recentemente (Figura 6.1-1).

### 6.2 OBJETIVOS

- O presente trabalho visa à avaliação e mitigação do ruído gerado pelas novas unidades a serem implantadas, tanto nas suas dependências (intra-muros) como nos limites da cerca e junto à comunidades, no entorno imediato à CST.
- Apresentar um diagnóstico atual do ambiente, comparando o NPS desta campanha com aqueles obtidos em, fevereiro/90 e setembro/95.

### 6.3 BASES LEGAIS E TÉCNICAS

As condições exigidas para a avaliação do nível de pressão sonora em vias de influência direta são definidas através da portaria nº 092 de 16.09.1980, do Ministério do Interior e resolução CONAMA nº 001 de 08.03.1990, publicada no Diário Oficial da União de 02.04.1990, cujos procedimentos indicam a metodologia de avaliação constante da NBR 10151 de 1987 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, atualizada em 1998.

### 6.4 INSTRUMENTAL UTILIZADO

- Medido de nível de pressão sonora CEL 328, tipo 2 com filtros de bandas de oitava, que atende às normas IEC-60651/1979 e 60804/1985 – Inglaterra.
- Calibrador marca CEL 282, tipo 2, que atende à norma 60942/1988.
- Protetor de microfone de espuma de borracha (Scrim).
- GPS modelo 12 GARMIM-USA.

**Obs.:** Os equipamentos usados nesta avaliação foram submetidos a uma calibração instrumental através da empresa ALMONT do Brasil Ltda, conforme certificados anexos.

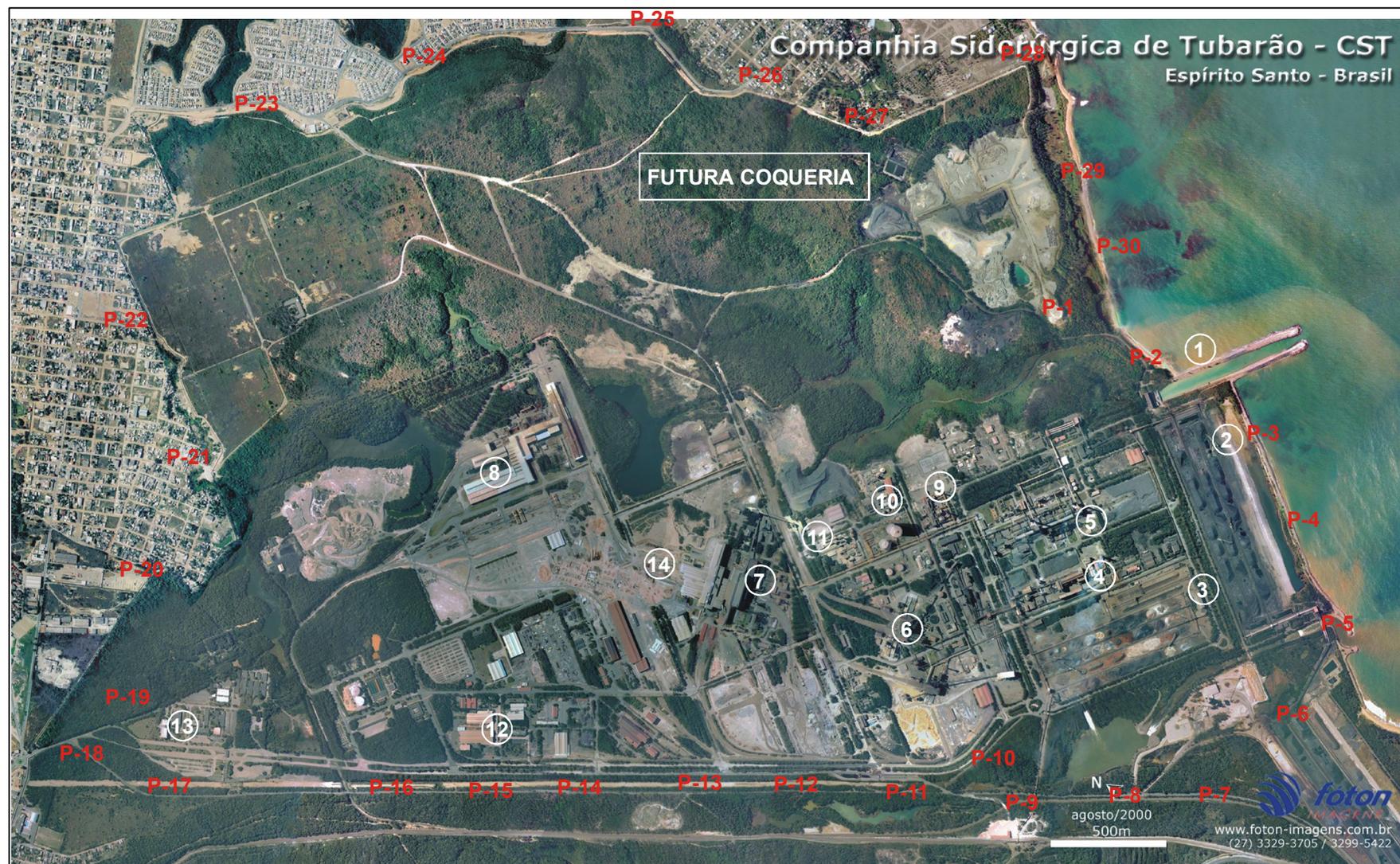


Figura 6.1-1: Visualização dos pontos de medição de ruídos.

## 6.5 METODOLOGIA APLICADA

Para a elaboração do presente relatório foram realizados:

- Levantamento de documentação referente ao empreendimento e ao local.
- Identificação das áreas habitadas nas proximidades do empreendimento.
- Levantamento dos níveis de ruído nas áreas internas identificadas.
- Estimativa dos níveis de ruído devidos à entrada de novas unidades do empreendimento.

As medições foram efetuadas buscando-se evitar quaisquer interferências de fenômenos advindos da natureza, tais como trovões, chuvas, etc. O medidor de nível de pressão sonora foi programado para operar na curva de compensação “A”, com circuito de resposta ajustado para a posição lenta (slow) e na função LAeq. O instrumento foi calibrado antes e depois de cada grupo de medições, a fim de certificar-se de seu bom desempenho.

Com relação às medições efetuadas na cerca limítrofe ao empreendimento buscou-se inicialmente obter um nível de pressão sonora, equivalente LAeq em dB(x) com o aparelho mantido a 1,20m do solo na ausência de barreiras reflexivas. Os resultados foram comparados posteriormente como os níveis de pressão sonora obtidos nas avaliações anteriores, realizadas em fevereiro/90 e setembro/95.

As avaliações do nível de ruído foram efetuadas de acordo com os parâmetros estabelecidos na tabela abaixo.

Tabela 6.5-1: “Nível Critério de Avaliação para Ambientes Externos”, da NBR – 10151 da ABNT.

TIPOS DE ÁREA	DIURNO	NOTURNO
- Áreas de sítios e fazendas	40	35
- Vizinhança de hospitais (200m além da divisa)	45	40
- Área estritamente residencial urbana	50	45
- Área mista, predominantemente residencial sem corredores de trânsito	55	50
- Área mista, com vocação comercial e administrativa, sem corredores de trânsito	60	55
- Área mista, com vocação recreacional, sem corredores de trânsito	65	55
- Área mista até 40m ao longo das laterais de um corredor de trânsito	70	55
- Área predominantemente industrial	70	60

## 6.6 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO JUNTO A CERCA LIMÍTROFE DA CST COM AS COMUNIDADES ADJACENTES – DEZEMBRO/2002

Foram realizadas medições em 30 (trinta) pontos, compreendendo o entorno da CST. Esses pontos foram os mesmos utilizados em campanhas ambientais anteriores de fevereiro/90 e setembro/95.

### 6.6.1 Avaliação de Nível de Pressão Sonora Dentro do Perímetro da CST

Tabela 6.6.1-1: Medição da NPS nas principais áreas ruidosas do perímetro da CST em dezembro/2002.

PONTOS	LOCALIZAÇÃO	LAeq dB(A)	OBSERVAÇÃO
1	Próximo a captação de água do mar	58,3	Influência de movimento de ondas do mar.
2	Pátio de Carvão	65,4	Influência da CT 56-08 em operação
3	Área de blendagem Equip <sup>os</sup> B8, B92, B10, B2, B5	70,5	Influência dos equipamentos (citados) em operação
4	Sinterização	* 89,6	Área central da sinterização (ao lado do misturador)
5	Coqueria	* 89,3	CDQ ao lado da sala elétrica principal
6	Alto forno I	* 103,4	Ao lado do coletor de pó com válvula aberta.
6	Alto forno I	*86,3	Ao lado do coletor de pó com válvula fechada.
6	Alto forno II	75,2	Ao lado dos regeneradores.
7	Aciaria	81,5	Aciaria lado norte, área dos convertedores, ruído de impulso (resposta: impulse)
7	Aciaria	76,4	Aciaria lado norte, área dos convertedores, ruído de impulso (resposta: slow)
8	Laminação	68,3	Galpões de condicionamento de placas, rua entre os pátios 1, 2 e 3.
9	Utilidades – 1	* 86,8	Próximo ao portão nº 2 da fábrica de oxigênio (fox).
10	Utilidades – 2	72,1	Próximo ao portão nº 2 da casa de força.
11	Utilidades – 3	68,7	Calcinação em frente ao pátio de estocagem de calcário dolomítico.
12	Oficina	63,4	Em frente à oficina de usinagem.
12	Oficina	61,8	Em frente à oficina elétrica.
12	Oficina	68,3	Em frente à oficina de caldeiraria.
13	Administração	56,4	Em frente ao Prédio da Administração.
14	LTQ	74,8	Ao lado do DC-5, em frente ao transformador PAETRT01

\* Valores em dB(A) para efeito de cálculo de projeção de ruído.

## 6.6.2 Avaliação de Nível de Pressão Sonora na Cerca Limítrofe das Comunidades Adjacentes à CST

Tabela 6.6.2-1: Medição dos NPS junto a cerca limítrofe das comunidades adjacentes a CST, dezembro/2002.

Pontos	Localização	AMBIENTE EXTERNO				Observações
		Período Diurno NPS dB (A)	LAeq dB(A)	Período Noturno NPS dB (A)	LAeq dB(A)	
1 2 3 4	Próximo a captação de água do mar, Pátio de carvão e Pátio de minério Horário 13:17 e 22:28	51.3 48.8 39.2 47.2	48.3	46.5 47.2 35.4 45.7	45.3	- Ausência de vento durante o horário noturno - Vento fraco durante o dia
5 6 7 8	Próximo a CT=C-5601 e CT=C-5602 Horário 13:48 22:56	70.5 68.6 60.4 66.4	67.7	61.8 60.4 60.2 64.9	62.2	- recebeu influência do AF 1 e 2 - ausência de vento durante a noite e fraco ao dia
9 10 11 12	Próximo a balança e junto a cerca da divisa com a CVRD Horário 14:18 e 23:28	69.5 71.2 74.2 67.4	71.2	66.7 70.9 70.9 65.8	69.1	- Recebeu influência do ruído do AF 1 e 2 - Ausência de vento à noite e fraco ao dia.
13 14 15 16	Junto a cerca da divisa com a CVRD e frontal às oficinas de manutenção e LTQ Horário 14:47 e 0:00	68.3 55.3 54.8 51.4	62.7	62.0 52.9 52.1 47.2	56.9	- Ausência de vento à noite e fraco ao decorrer do dia (nordeste)
17 18 19 20	Frente a portaria administrativa e início da comunidade de Novo Horizonte Horário 15:32 e 0:38	53.1 47.3 47.7 48.2	49.8	48.1 45.7 45.3 45.8	46.3	- Vento nordeste fraco durante o dia e ausente à noite
21 22 23 24 25	Comunidade de Novo Horizonte e início da Cidade Continental Horário 17:05 e 1:50	50.5 52.1 49.7 48.4 49.5	50.2	45.3 42.5 46.2 41.9 41.8	43.9	- Vento nordeste fraco durante o dia e ausente à noite
26 27 28 29 30	Comunidade de Carapebus Horário 17:40 e 1:38	43.0 48.5 49.4 47.5 57.0	51.6	51.3 46.5 45.6 46.2 50.4	48.6	- Vento nordeste fraco durante o dia e ausente à noite

## 6.7 ESTIMATIVA DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA FORA DOS LIMITES DA CST

Os níveis de ruído pontuais apresentados na Tabela 6.7-1, representam os valores de NPS das principais áreas com ruído de maior intensidade do perímetro da CST.

Estes valores servirão de base de cálculos para projeção do NPS até as áreas adjacentes ao novo empreendimento.

De acordo com a Portaria 092 de 19/06/80, do Ministério do Interior, “os níveis de pressão sonora gerados por atividades industriais, medidos fora dos limites da propriedade da indústria, não devem ultrapassar em mais de 10 dB(A), o ruído de fundo existente no local”.

Devem ser observados ainda, os valores máximos permitidos independentemente do ruído de fundo, medidos fora dos limites da CST para os períodos diurno e noturno que são, respectivamente 70dB(A) e 60dB(A).

As unidades relacionadas na tabela 6.7-1 são compostas de galpões que abrigam os diversos equipamentos operacionais da CST, mantendo-se uma distância aproximada de 2.761 metros em relação a comunidade de Carapebus, sendo esta a mais próxima do futuro empreendimento.

Para estimativa dos níveis de pressão sonora apresentados na tabela 6.7-1, para fora dos limites da CST, foi utilizada uma modelagem simplificada considerando a distância de 2.761 metros como sendo a menor entre as unidades medidas e um receptor qualquer do lado externo da CST.

Cada unidade pode ser descrita como uma fonte pontual, com exceção das fontes que fazem parte da nova coqueria, que serão modeladas por diversas fontes pontuais cada uma com a potência fornecida pelo fabricante.

Considerando que todas as unidades da tabela 6.7-1, estejam concentradas em um único ponto, foi possível calcular o NPS máximo através da seguinte equação:

$$L_n = 10 \log \sum_{i=1}^M 10L_i / 10$$

Onde:

$L_i$  = nível de ruído da fonte “i”

$L_n$  = nível de ruído de **n** fontes

**n** = número de fontes

Este cálculo deu como resultado o NPS máximo de 104dB(A), considerando uma distância de 2m da entrada de cada unidade. Percebe-se que tal valor foi influenciado pela sinterização, coqueria, alto forno I e utilidades. Diante desses dados procedeu-se o cálculo do NPS máximo para fora dos limites da CST, admitindo-se a inexistência de obstáculos ou barreiras acústicas entre as unidades e os receptores, através da equação:

$$L_2 = L_1 - 20 \log \frac{d_2}{d_1}$$

Onde:

$L_1$  = NPS da fonte (L. Max) a 2m de distância

$L_2$  = NPS a **n** metros de distância da CST

$D_2$  = distância onde se deseja projetar o NPS máximo

$D_1$  = distância para medir o NPS das unidades

Os resultados dos NPS projetados estão configurados na tabela 6.7-1 marcadas com asteriscos, demonstrados abaixo:

Tabela 6.7-1: Resultados dos NPS projetados para os bairros do lado norte da CST.

PONTOS	DISTÂNCIA (m)	NPS PROJETADO
4- Sinterização	2.761 (Carapebus)	41,1
5- Coqueria	3.696 (Cidade Continental)	38,6
6 <sub>1</sub> - Alto Forno I	2.761 (Carapebus)	
9- Utilidades	3.109 (Novo Horizonte)	40,1

Tabela 6.7-2: Avaliação do Nível de Ruído de Fundo.

COMUNIDADE	DIURNO	NOTURNO	OBSERVAÇÃO
Carapebus	42,7	41,2	Não houve queixas por parte do proprietário da casa visitada.
	43,6	40,8	
	45,4	39,4	
	45,0	39,2	
Cidade Continental	47,2	48,3	Não houve queixas significativas, apenas foi citado que algumas vezes se ouve as descarga do Alto Forno I. Esta situação já foi eliminada com as melhorias implantadas pela empresa após estas medições.
	45,2	46,4	
	49,2	46,1	
	48,2	48,4	
Novo Horizonte	47,7	40,2	O proprietário da casa referiu-se a descarga do Alto Forno I.
	49,6	41,6	
	50,2	40,5	
	50,1	39,7	

Convém destacar, que não foram consideradas nos cálculos de projeção (Tabela 6.7-1), os efeitos de atenuação do nível de ruído pelas barreiras, fonte de ruído situada em plano inferior, assim como a atenuação pela vegetação existente no entorno da CST.

## 6.8 CONCLUSÃO

A avaliação dos níveis de pressão sonora, realizada no entorno da CST e nas propriedades adjacentes, revelou nas condições atuais que os níveis de ruído registrados são típicos do sistema operacional da CST.

Quanto ao estudo efetuado de propagação de ruído utilizando-se como referência os valores de NPS das unidades constantes da tabela 6.7-1, conclui-se que os resultados apresentados pela modelagem, não vão causar nenhum problema de incômodo adicional para as comunidades consideradas na área de influência direta.

Como a área da CST, onde vai ser implantado um novo Alto Forno e uma Coqueria é considerada como sendo de expansão industrial, logo os valores de NPS passarão a ser de 70dB(A) no período diurno e 60dB(A) no período noturno, respectivamente para uma área de ocupação predominantemente industrial.

## 6.9 PROJETO “HEAT RECOVERY”

Esta subseção do presente relatório se refere à implantação de uma nova coqueria no sítio da CST.

De acordo com os documentos analisados, os níveis de ruído no local poderão ser alterados com a entrada da nova unidade em operação. Esta conclusão se baseia nas informações referentes à potência sonora dos equipamentos a serem instalados, fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos da “Heat Recovery” de Indiana Harbour, IL, USA que, conforme já observado, é similar à “Heat Recovery” prevista no presente empreendimento.

### ◆ *Metodologia e Procedimentos*

Para a elaboração do presente documento foram realizados:

- levantamento de documentação referente ao empreendimento no local;
- identificação das áreas habitadas nas proximidades do empreendimento;
- levantamento dos níveis de ruído da região onde estão localizadas as comunidades;
- estimativa dos níveis de ruído devidos à operação de uma coqueria similar àquela que vai ser implantada.

### ◆ *Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora Junto a Cerca Limítrofe a CST*

O levantamento dos níveis de ruído foi realizado no período compreendido de dezembro de 2002 a março de 2003 de acordo com os horários estabelecidos pela legislação federal e estadual.

Nos pontos 1, 2, 3 e 4, próximos a captação da água do mar e pátio de carvão e minério, percebia-se, ao longe o barulho das ondas do mar.

Nos pontos 5, 6, 7 e 8, próximo a CT –C5601 e 5602, também ficou evidente a influência do Alto Forno 1 durante a descarga.

Quanto aos pontos 9, 10, 11 e 12, situados próximos a balança e junto à cerca da divisa com a CVRD, percebeu-se também uma influência significativa do Alto Forno 1.

Nos pontos 13, 14, 15 e 16, situados junto a divisa com a CVRD e “frontal” as oficinas de manutenção e LTQ, observou-se uma redução significativa dos níveis de ruído, devido a distância do sistema operacional da CST.

Os pontos 17, 18, 19 e 20 localizados justamente em frente a portaria administrativa e início da comunidade de Novo Horizonte, foi registrada uma redução bastante razoável, mesmo com a presença de um corredor de trânsito nas proximidades.

Do ponto 21 ao ponto 30, os níveis de ruído foram tomados junto a cerca limítrofe em nível inferior com boa atenuação da vegetação existente ao longo desses pontos.

Cabe salientar, excetuando-se os pontos de 5 a 16, os  $L_{90}$  medidos nos demais pontos, se aproximam do ruído de fundo, variando entre 41 e 50dB(A). O acréscimo do nível de ruído nestes pontos deveu-se ao movimento de caminhões pesados que são freqüentes naquela área.

Os resultados obtidos são compatíveis, no geral, com os valores recomendados pela legislação vigente, considerando-se a variabilidade esperada nas medidas.

## **6.10 ESTIMATIVA DOS NÍVEIS DE RUÍDO LIMITES DA CST E PRÓXIMO AS RESIDÊNCIAS VIZINHAS**

A análise dos documentos fornecidos pelo fabricante relativos a potencia sonora dos equipamentos operacionais da coqueria indica que as principais fontes de ruído desse sistema são:

- três ventiladores insufladores de filtros de manga com potência sonora unitária de 102,86 e 92dB(A) medidos a 1m de distância, no lado norte, correspondendo a potência de 102,5dB(A);
- quatro PCM de carregamento e descarregamento de 80, 79, 82 e 79dB(A) medidos a 1m de distância da fonte, correspondendo a potência sonora de 86,2dB(A);

Esses dados correspondem a um nível de potência sonora de 102,6dB(A) e indicam que as principais fontes são os três ventiladores.

Para o cálculo dos níveis de ruído nos limites da cerca da CST, será considerado que:

- cada fonte pode ser descrita por uma fonte pontual;
- o solo é totalmente refletor, o que é a favor da segurança;
- o efeito de absorção pela atmosfera pode ser aproximado por uma redução no nível de pressão sonora de 1dB(A) para cada 200m de distância entre a fonte e um receptor do lado externo.

Assim os cálculos serão realizados como se as potências sonoras das fontes estivessem concentradas num único ponto, que neste caso é de 102,6dB(A).

Sendo assim, pode-se calcular o ruído que poderá chegar até as comunidades vizinhas, através da seguinte equação:

$$L_2 = L_1 - 20 \log \frac{d_2}{d_1}$$

Onde:

$L_1$  = NPS da fonte (L. Max) a 1m de distância

$L_2$  = NPS a **n** metros de distância da coqueria

$D_2$  = distância onde se deseja projetar o nível de pressão sonora

$D_1$  = distância para medir o NPS da fonte

Os resultados do NPS projetados são os constantes da Tabela 6.10-1 abaixo.

Tabela 6.10-1: Projeção de NPS devido à operação da “Heat Recovery”.

PONTOS	DISTÂNCIA (m)	NPS PROJETADO
Carapebus	500	48,6
Cidade Continental	1.087	41,8
Novo Horizonte	2.348	35,1

Os resultados da simulação, baseada nos dados de NPS fornecidos pelo empreendedor, indicam que a fase de operação produzirá níveis de ruído inferiores aos níveis encontrados nas avaliações anteriores.

Desta forma, conclui-se que os níveis de ruído de conforto preconizado pela NBR 10151, encontrados na presente avaliação, não causará impacto para as comunidades de Carapebus, Cidade Continental e Novo Horizonte.

## 7 MEDIDAS DE SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES E DOENÇAS OCUPACIONAIS

### 7.1 SITUAÇÃO ATUAL NAS INSTALAÇÕES DA CST EM TUBARÃO

#### 7.1.1 Programas Analisados

Os seguintes Programas relacionados às questões de segurança, saúde ocupacional, medicina do trabalho e análise de riscos foram analisados, durante o contato mantido com a CST:

##### ◆ *Programa de Gestão de Riscos (PGR)*

Este Programa trata-se de um Documento de Referência que tem por objetivo a identificação dos riscos nos ambientes de trabalho (operacionais e ocupacionais), a sua avaliação, e respectivo controle. O Programa contempla tanto os empregados da CST como os das contratadas.

O Documento estabelece, define e/ou se apóia em Padrões estabelecidos para disciplinar as questões de Higiene, Segurança e Saúde Ocupacional, tais como Impedimento e Etiquetagem de Equipamentos para manutenção mecânica, elétrica e similares, Análise e Investigação de Acidentes, utilização de Equipamentos de Proteção Individual etc. Padrões Técnicos (PT) também são referenciados neste Programa de Gestão de Riscos – PGR.

O Documento também contém Modelos de Formulários a serem utilizados em Análises Preliminares de Riscos – APR e similares.

O Documento contempla o controle de riscos através das etapas que o precedem: antecipação, reconhecimento e avaliação (qualitativa e quantitativa); o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); o Programa de Exposição Ocupacional ao Benzeno; o Programa de Conservação Auditiva (PCA); o Programa de Proteção Respiratória (PPR).

Neste Documento estão referenciados os Padrões Empresariais (PE), Padrões Técnicos (PT) e os Padrões Operacionais (PO) específicos da área.

**Em síntese:** este Documento disciplina a questão da Gestão de Riscos para toda a Empresa, definindo, no caso do Impedimento e Etiquetagem de Equipamentos, por exemplo, os formulários a serem utilizados para a autorização de determinados serviços e os Modelos de Etiquetas a serem utilizadas; etc. Além disso, contém os procedimentos a serem adotados para a comunicação de acidentes ocorridos; as exigências para a contratação de serviços de terceiros, para que possam se habilitar a prestar serviços à CST; etc.

##### ◆ *Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA*

Este Programa trata da antecipação, identificação, reconhecimento, avaliação (qualitativa e quantitativa) e controle dos riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos) da CST. É um Programa de características genéricas, mas se reporta, individualmente, a cada Setor da Empresa, identificando seus riscos específicos.

O PPRA é constituído de um Documento Base que contém a identificação da empresa, tipo de atividade e outras informações relativas às suas características em geral e do Documento Técnico

propriamente dito. No caso particular da CST, seu PPRA contém a Política desta Empresa, onde consta a preocupação que a mesma possui com relação à questão ambiental, de segurança do trabalho e saúde ocupacional.

*- Dados Sobre a Coqueria, Contidos no PPRA da CST*

### **Dados de Produção**

Os dados de interesse, sobre a Coqueria, contidos no PPRA da CST, são os abaixo discriminados:

- **Matéria prima:** carvão mineral;
- **Processo:** (carvão mineral + minério de ferro beneficiado (sinter), após o processamento, na coqueria, gera o coque que será utilizado como matéria prima do Alto Forno);
- **Produto:** coque;
- **Insumos:** gás de coqueria (COG);
- **Subproduto:** COG, Amônia, Licor Amoniacal e Alcatrão;
- **Fontes de energia:** 3 baterias de 49 fornos, cada (gás, de geração própria e gás de Alto Forno);
- **Produção:** 1.700.000 ton/ano.

### **Dados Sobre as Unidades da Coqueria**

A Coqueria depende de algumas Unidades Auxiliares, internas ou externas, que a suprem com matéria prima ou executam atividades que interagem com a mesma, para a produção do coque, seu produto final. Há, ainda, unidades de apoio (Laboratórios e Oficinas). Estas Unidades estão abaixo relacionadas:

- Pátios de carvão;
- Sistema de Destilação de Amônia;
- Sistema de Decantação de Alcatrão;
- Sistema de Resfriamento e Lavagem de Gás;
- Sistema de Tratamento Biológico;
- Sistema de Apagamento e Tratamento de Coque (a água ou a seco:nitrogênio);
- Laboratório de Análise Petrográfica;
- Oficina de Manutenção Elétrica e Mecânica.

### **Agentes de Significância Ambiental, Gerados pela Coqueria**

A Coqueria, durante o seu processo produtivo, gera uma série de agentes (físicos e químicos), os quais estão abaixo relacionados:

#### **Agentes físicos, gerados na Coqueria**

Os agentes físicos significativos em termos de Higiene Ocupacional, gerados pelo processo produtivo da Coqueria, são os abaixo discriminados:

- **Calor:** proveniente do processo operacional de produção de coque;
- **Ruído:** proveniente de sirenes de sinalização, ruído de fundo do CDQ (Unidade de Apagamento a Seco) e da área de produtos químicos);

#### Agentes químicos, gerados na Coqueria

Os agentes químicos de significância para a área de Higiene Ocupacional, da Coqueria, estão na forma de gases, líquidos ou sólidos e estão relacionados abaixo:

#### Agentes químicos, na forma de gases

- Hidrocarbonetos Aromáticos (Benzeno, Tolueno e Xileno – BTX): provenientes do processo operacional de produção de coque e de destilação de carvão mineral;
- Monóxido de carbono: proveniente do processo operacional de produção de coque;

#### Agentes químicos, na forma líquida

- **Alcatrão:** proveniente da destilação do carvão mineral;

#### Agentes químicos, na forma de poeiras minerais

- Poeira mineral de sílica: proveniente do carvão mineral utilizado no processo operacional de produção de coque;
- Poeira mineral de carvão: proveniente do sistema de silagem e abastecimento de carvão mineral nos fornos, para produção de coque.

#### Dados de Ocupação

A Coqueria da CST possui, atualmente, 208 empregados envolvidos em atividades de operação desta Unidade e 97 empregados, em atividades de manutenção, perfazendo um total de 305 empregados da Empresa, devendo ainda ser adicionado a este, o número de empregados das Contratadas, que é variável em função da demanda da área.

- *Dados Sobre o Alto Forno I e II, Contidos no PPRA da CST*

As atividades do Alto Forno visam a produção de gusa (ferro líquido).

#### **Dados de Produção**

Os dados de interesse, sobre os Alto Fornos I e II, contidos no PPRA da CST, são os abaixo discriminados:

- **Matéria prima:** sinter (minério de ferro processado), silício e minério de ferro;
- **Produto:** gusa (ferro líquido);
- **Insumos:** Ar quente, coque, finos de carvão, gás de Alto Forno (BFG), Gás de Coqueria (COG) e Antracito;
- **Subproduto:** BFG – gás de Alto Forno e Escória de Alto Forno;
- **Produção:** 5 milhões de ton/ano.

## Unidades dos Alto Fornos I e II

Os Alto Fornos I e II constituem-se das seguintes Unidades e Sub-Unidades:

- Corpo do Forno;
- Regeneradores;
- Sopradores;
- Casa de Corrida;
- Sistema de Carregamento (Balanças, Silos e Correias Transportadoras);
- Unidades de Granulação de Escórias de Alto Forno; e,
- Sistema de Gestão de Finos de Carvão.

### Instalações Auxiliares

As Unidades Auxiliares dos Alto Fornos I e II são as abaixo relacionadas:

- Unidades de Injeção de Finos de Carvão (PCI);
- Sistema de Recirculação e Resfriamento de Água;
- Oficina de Manutenção de Refratários de Alto Fornos;
- Unidade de Despoeiramento;
- Oficina de Manutenção Elétrica e Mecânica.

### Agentes de Significância Ambiental, Gerados pelos Alto Fornos I e II

Os Alto Fornos I e II, durante o seu processo produtivo, geram uma série de agentes (físicos e químicos), discriminados abaixo:

#### Agentes físicos gerados nos Alto Fornos I e II

Os agentes físicos de significância ambiental para a área de Higiene Ocupacional, gerados pelo processo produtivo dos Alto Fornos I e II, constam, abaixo:

- **Calor:** proveniente do processo de produção de gusa líquido;
- **Ruído:** proveniente das atividades dos Precipitadores Eletrostáticos, Motores Elétricos utilizados para acionamento de componentes mecânicos e outros;
- **Vibrações Mecânicas:** valores inferiores aos Limites de Tolerância, identificados nas atividades de demolição de refratários.

#### Agentes químicos gerados nos Alto Fornos I e II

Os agentes químicos significativos para a área de Higiene Ocupacional, oriundos dos Alto Fornos I e II, estão na forma de gases ou sólidos e estão relacionados, a seguir:

- ✓ Agentes químicos, na forma de gases
- **Monóxido de carbono:** proveniente do processo de produção de gusa líquido;
- **Dióxido de Enxofre:** proveniente do processo de produção de gusa líquido;

Agentes químicos, na forma de poeiras minerais

Poeira Mineral de Sílica (Manutenção dos refratários do canal de corrida)

Agentes químicos, na forma de fumos metálicos

**Óxidos de Ferro:** provenientes do processo de produção de gusa líquido.

Dados de Ocupação

Os Alto Fornos I e II possuem, atualmente, 120 empregados da CST envolvidos em atividades de operação destas Unidades e 130 empregados da CST, em atividades de manutenção, perfazendo um total de 250 empregados da Empresa, devendo ainda ser adicionado a este, o número de empregados das contratadas, que é variável em função da demanda da área.

- *Dados Sobre os Lingotamentos Contínuos I e II, Contidos no PPRA da CST*

As atividades de Lingotamento Contínuo (Unidades I e II) visam a produção de placas de aço.

**Agentes de Significância Ambiental, Gerados pelos Lingotamentos Contínuos I e II**

Os Lingotamentos Contínuos I e II, durante o seu processo produtivo, geram uma série de agentes (físicos e químicos), discriminados abaixo:

Agentes físicos gerados pelos Lingotamentos Contínuos I e II

Os agentes físicos significativos para a área de Higiene Ocupacional, gerados pelo processo produtivo dos Lingotamentos Contínuos I e II, são os abaixo discriminados:

- **Calor:** proveniente das atividades de vazamento do metal líquido, na área do distribuidor e do processo de corte das placas de aço;
- **Ruído:** proveniente do jato de corte dos maçaricos, durante os processos de corte das placas de aço;

Agentes químicos gerados nos Lingotamentos Contínuos I e II

Os agentes químicos significativos para a área de Higiene Ocupacional, oriundos dos Lingotamentos Contínuos I e II, estão relacionados, a seguir:

Agentes químicos, na forma de fumos metálicos

- **Óxidos de ferro:** provenientes do processo de corte das placas de aço, através do uso de maçaricos.

- *Dados Sobre a Fábrica de Oxigênio, Contidos no PPRA da CST*

O agente físico significativo existente na Fábrica de Oxigênio da CST é o ruído proveniente do sistema de fracionamento de ar para a produção de oxigênio e do sistema de bombas e compressores.

Os agentes químicos de significância, existentes no processo produtivo da Fábrica de Oxigênio, são o nitrogênio ou o próprio oxigênio, provenientes dos sistemas de armazenamento destes gases.

#### ◆ ***Programa de Conservação Auditiva - PCA***

A CST possui um Programa de Conservação Auditiva (PCA) cujo objetivo é eliminar, reduzir e controlar a exposição ocupacional ao ruído, através de medidas administrativas, técnicas, de orientação, conscientização, estudos e pesquisas que levem a identificar os tipos de exposição a este agente ambiental, inclusive, fora do trabalho, no trânsito, no lar, no lazer e em outras atividades do dia a dia de seus empregados e de contratadas.

A CST realizou uma pesquisa envolvendo 45 empregados da área industrial exposta a ruídos elevados, 45 empregados da área administrativa, praticamente não exposta a ruído e 45 indivíduos da área rural, comprovadamente não expostos a ruído em atividades laborais, mas apenas, a ruído social. Esta pesquisa deu origem a um Seminário Nacional, tendo sido apresentada, inclusive, em Congresso Latino Americano. Trata-se, portanto, de uma Empresa que tem se preocupado com a questão da saúde de seus empregados em geral, inclusive e principalmente, com a saúde auditiva, conforme demonstra este Programa e as campanhas educativas que promove, periodicamente.

#### ◆ ***Programa de Proteção Respiratória - PPR***

A CST, identicamente ao Programa de Conservação Auditiva (PCA), possui um Programa de Proteção Respiratória – PPR cujo objetivo é eliminar, reduzir e controlar a exposição ocupacional a gases, vapores, poeiras, névoas, neblina, fumaça e fumos metálicos, através de medidas administrativas, técnicas, de orientação, conscientização, estudos e pesquisas que levem a identificar os tipos de exposição a estes agentes ambientais, avaliá-los e controlá-los efetivamente.

#### ◆ ***Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO***

O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional da CST trata do Planejamento das Ações a serem desenvolvidas com o objetivo de identificar, através de Exames Admissionais, Periódicos, de Mudança de Função, de Retorno ao Trabalho e Exames Demissionais, as reais condições de saúde dos seus empregados.

Os agentes ambientais contemplados por este Programa são os já mencionados no PPRA da CST, pois ambos Programas trabalham integrados.

No caso particular dos Alto Fornos I e II, os agentes ambientais que oferecem maior preocupação e são contemplados pelo PCMSO são:

- ruído;
- calor;
- poeiras minerais (sílica);
- gases, e
- fumos metálicos.

Na Coqueria, há rígido controle dos Hidrocarbonetos Aromáticos, mas não há registro de casos de doenças ocupacionais na CST, devido a este agente ambiental. A literatura internacional aceita,

hoje, até 3.600 leucócitos/mm<sup>3</sup> (valor de referência Europeu). Além dos Hidrocarbonetos Aromáticos já mencionados, os agentes ambientais alvo de acompanhamento pelo PCMSO são:

- ruído;
- calor;
- gases;
- alcatrão, e
- poeiras minerais (carvão e sílica).

No caso particular do agente ambiental ruído, a Empresa possui um Programa de Conservação Auditiva - PCA – onde são recomendados exames audiométricos, periodicamente, sendo esta periodicidade função:

- do nível de exposição a este agente ambiental;
- do tempo de exposição ao ruído;
- do tipo de atividades/operações das quais participa; e
- do local de trabalho, dentre outros.

Também são solicitadas ao Setor de Engenharia de Segurança soluções técnicas (Equipamentos de Proteção Coletiva) para minimizar o ruído nos ambientes de trabalho, quando oferecem risco de comprometer a audição dos empregados da Empresa ou de Contratadas.

Palestras educativas também são realizadas, visando, inclusive, alertar os empregados quanto aos malefícios do ruído social (no lar, no trânsito, no lazer, etc.).

Para os que trabalham expostos a poeiras, gases, vapores, névoas, neblinas, fumos metálicos e fumaça, há controle e orientação através:

- do Programa de Proteção Respiratória – PPR;
- especificação e fornecimento de Equipamentos de Proteção Respiratória adequados ao agente ambiental; e
- acompanhamento médico, através de exames de Raios X, espirometria e outros.

### 7.1.2 Riscos de Acidentes nas Unidades de Interesse

#### ◆ *Riscos de Acidentes na Coqueria*

Os operadores (empregados da CST e contratados) da Coqueria estão expostos, nestas Unidades, durante as suas atividades laborativas, aos seguintes riscos:

##### - *Atropelamento por Máquinas Móveis*

- carro de carregamento, no topo da coqueria;
- máquina de desenformamento, no pavimento médio;
- carro guia, no pavimento médio;
- locomotiva, no piso zero.

- *Queda do mesmo Nível*

- tropeço, nas chapas expandidas, nas chapas furadas ou no piso de tijolinho;

- *Corpo Estranho nos Olhos*

- O uso de óculos se faz obrigatório para proteção dos olhos contra poeiras, vapores, gases, névoas, fumaça e outros riscos provenientes de atividades a quente.

- *Queimaduras*

- A proximidade do corpo de placas aquecidas gera o risco de queimaduras em partes quentes da mesma, inclusive, em seu piso que requer o uso de botinas especiais durante o trabalho.
- Água quente, no topo da Coqueria

- *Projeção de Produtos Químicos*

- Atividades de descarregamento de soda cáustica, na forma líquida, na Carboquímica(Unidade Auxiliar da Coqueria).
- Decantação do Alcatrão (risco de projeção do produto sobre operador).

- *Queda de Altura*

- No pavimento médio de coque somente existe o varão intermediário, mas não o corrimão superior.

- *Acidentes em Geral*

Trabalho em Turno, em presença de Temperaturas Extremas (calor intenso), exigindo revezamento periódico (tempo de trabalho/descanso), envolvendo trabalho de alto risco e que exige atenção constante do operador (comunicação via rádio, na hora do desenformamento, por exemplo) pode levar ao stress físico e/ou psíquico, e conseqüentemente, favorecer à ocorrência de acidentes.

### **7.1.3 Tratamento a Emergências**

#### **◆ *Tratamento a Emergências na Coqueria***

A CST possui, para cada Unidade de Produção, Análises de Riscos e Planos de Atendimento a situações de emergência, elaborados para as mesmas. No caso da Coqueria, este Documento intitula-se “Tratamento a Emergências na Coqueria”. Nele constam as situações de risco a que o Plano de Emergência deverá atender. São elas:

- vazamento de gás recirculante, das câmaras do CDQ;
- emissão de radiação (calor);
- acidente com correias de transporte de óleo;
- vazamento de óleo através de rompimento/furos de tanques, válvulas ou tubulações;

- parada no sistema de combustão;
- vazamento de gás circulante do CDQ;
- parada nos ventiladores principais;
- elevação da temperatura dos coletores das baterias;
- retorno de gás para as baterias dos fornos de coque;
- falta de ar instrumental;
- vácuo no interior das cabinas de destilação.

Os problemas constantes nestas Análises de Risco, identificados na Coqueria da CST, são os a seguir discriminados:

- emissão de material particulado e gases devido a incêndio/explosão provocado por vazamento de gás, na Coqueria;
- emissão de material particulado e gases devido a incêndio/explosão, no CDQ;
- emissão de material particulado e gases, devido a incêndio nas correias transportadoras;
- emissões, devido à possibilidade de explosão ou incêndio do absorvedor de naftaleno e tancagem de óleo;
- emissões, devido à possibilidade de explosão dos precipitadores;
- emissões pelos bleeders, devido a desarme dos exaustores e/ou alta pressão nos coletores das baterias ou emissões pelos exaustores;
- vazamento de gás seguido de incêndio e/ou explosão nas Estações de Mistura (regiões anteriores e posteriores aos selos das Estações de Mistura);
- explosão ou incêndio no CDQ;
- incêndios em correias transportadoras;

#### ◆ ***Tratamento a Emergências nos Alto Fornos I e II***

As situações de risco contidas no Documento da CST intitulado “Contingências para Vazamento de Gás na Área dos Alto Fornos”, são as abaixo:

- Emissões fugitivas de gases e material particulado decorrente de incêndio e/ou explosão nas tubulações de BFG, COG e GNP.

As ações preventivas/mitigadoras propostas neste Documento, são as a seguir discriminadas:

- monitoramento, com detector de monóxido de carbono (CO);
- evacuação do local contaminado por gases;
- controlar equipamentos para evitar vazamentos;
- manter todas as pessoas informadas da ocorrência e dar a devida orientação.

#### 7.1.4 Unidades de Controle da Poluição da CST

A CST possui inúmeros Equipamentos de Controle da Poluição, instalados em suas unidades de produção, objetivando a minimizar, controlar ou eliminar as características agressivas dos agentes ambientais lançados por seus efluentes líquidos, emitidos na atmosfera por suas chaminés ou pátios ou dispostos sobre o solo (resíduos sólidos industriais). No caso particular da Coqueria e dos Alto Fornos I e II, as Unidades de Controle são as abaixo:

##### ◆ *Unidades de Controle da Poluição da Coqueria*

- Sistema de Estanqueidade das Portas da Bateria de Coque
- Filtro de Mangas de Desenformamento de Coque
- Filtro de Mangas Carga e Descarga do CDQ
- Sistema de Aspersão do Pátio de Carvão
- Estação de Tratamento Biológico - ETB
- Sistema de Recirculação de Água

##### ◆ *Unidades de Controle da Poluição dos Alto Fornos I e II*

- Filtro de Mangas do Stock House AF1
- Filtro de Mangas da Casa de Corrida 1
- Filtro de Mangas do PCI

## 7.2 SITUAÇÃO FUTURA COM O NOVO EMPREENDIMENTO

### 7.2.1 Agentes Ambientais

No que se refere à “Heat Recovery”, como o próprio nome indica, o agente ambiental “temperaturas extremas”, no caso, o “calor”, é um subproduto do processo de coqueificação do carvão mineral, sendo posteriormente utilizado para a geração de energia elétrica (termoelétrica).

Os agentes químicos (alguns inertes) passíveis de ocorrer, em alguma fase do processo da “Heat Recovery”, na forma de gases ou vapores, são os abaixo:

- vapor d'água – H<sub>2</sub>O (inerte)
- dióxido de carbono – CO<sub>2</sub> (inerte – asfixiante simples)
- dióxido de enxofre – SO<sub>2</sub> (asfixiante químico)
- nitrogênio – N<sub>2</sub> (inerte – asfixiante simples)
- oxigênio – O<sub>2</sub> (inerte)

Para melhor atendimento do acima exposto, apresentam-se as definições abaixo:

- por agente inerte entende-se aquele agente ambiental que não causa problema algum ao organismo humano;
- por agente inerte (asfixiante simples) entende-se aquele agente ambiental que não causa problema ao organismo humano, mas que pode causar mal estar ou até a morte do indivíduo em razão da expulsão do oxigênio do local (geralmente são problemáticos em locais confinados,

onde este risco pode se tornar grave e iminente, se ocorrerem vazamentos significativos destes gases no ambiente e se o mesmo não tiver alguma forma de ventilação (natural ou artificial) ou os indivíduos que ali permanecem não portarem Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados, tais como máscaras autônomas ou de ar mandado);

- por asfixiante químico entende-se os agentes químicos que possuem características tóxicas e/ou venenosas e que por este motivo, ao penetrarem no organismo, por qualquer via (aérea, digestiva ou cutânea) provocam problemas orgânicos que variam de acordo com o produto (contaminação do sangue, células ou órgãos do corpo humano, com conseqüentes reflexos orgânicos que podem variar de tonteira ou enjôo até a morte.

### 7.2.1 Prováveis Riscos Existentes na “Heat Recovery”, Face a seu Processo Produtivo

Em vista da descrição do processo produtivo da Heat Recovery, os prováveis riscos existentes nestas unidades de produção de coque e de energia elétrica (termoelétrica), são os abaixo:

- queimaduras (temperaturas extremas: calor)
- quedas
  - de mesmo nível
  - de altura
  - escorregão
  - tropeço
  - aberturas no piso
    - intoxicação ou asfixia (física ou química): gases voláteis
    - eletrocução/eletrotraumatismo: choques elétricos
    - alergia/irritação das vias aéreas: gases, vapores e poeiras minerais
    - outros riscos não especificados.

## **8 TECNOLOGIA ADOTADA E SEU POSICIONAMENTO PERANTE OUTRAS TECNOLOGIAS**

### **8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A siderurgia mundial tem evoluído significativamente ao longo dos anos, principalmente na última década do século 20 e início do presente século, tendo sido fortemente impulsionada pelo fenômeno da globalização que aumentou os níveis de competição, influenciando decididamente as empresas com produção em larga escala, como é o caso da CST. O binômio: produtividade – competitividade passou a integrar o vocabulário cotidiano dos que militam neste segmento, para o que as implementações de novas tecnologias em seus processos fabris tornaram-se de suma importância, constituindo-se mesmo em condições básicas de sobrevivência.

Essa evolução tecnológica dos processos de produção tem sido acompanhada também pelos avanços tecnológicos dos sistemas de controle ambiental nesta área, tendo cada vez mais, aumentado a eficiência dos mesmos. Nisto se enquadra perfeitamente o presente projeto, que a exemplo dos equipamentos de controle das emissões sólidas, líquidas e gasosas das fontes atuais, os equipamentos contemplados nas unidades emissoras de matéria e energia para o meio ambiente neste empreendimento, são também de altíssima eficiência, permitindo que sejam minimizados os impactos potenciais identificados no presente estudo. Isto fará com que a empresa continue a operar os seus processos produtivos no complexo de Tubarão de forma ambientalmente compatível com os padrões internos da própria empresa, os quais transcendem ao que estabelece a legislação nacional.

A CST é líder mundial na produção de placas de aço, exportando para o mercado externo mais de 50% de sua produção com a melhor qualidade possível para os produtos que coloca em tal mercado.

A gestão ambiental da empresa tem sido aprimorada ao longo dos anos buscando a excelência ambiental conforme preconiza sua política ambiental divulgada eficientemente tanto interna e como externamente à empresa. A qualidade de seus padrões internos, sejam dos seus processos de produção, sejam de seu sistema de gestão/controle de seus aspectos ambientais, tem alcançado os objetivos estabelecidos, culminando com as certificações que obteve e tem mantido nas áreas de qualidade, de saúde e de meio ambiente, ou seja, certificação de seu sistema de qualidade na ISO 9.002, bem como de seu sistema de gestão ambiental na norma ISO 14.001, e adequação para futura certificação em segurança e saúde ocupacional na norma OHSAS 18.001.

O aprimoramento do controle de suas emissões atmosféricas e de seus efluentes, bem como o gerenciamento de seus resíduos, tem-se intensificado a partir da década de 90, cujos índices de controle alcançados são similares aos dos países de primeiro mundo, haja vista a reciclagem/comercialização de resíduos que atinge quase 100% conforme fora destacado no item 5 anterior do presente capítulo I.

## 8.2 SISTEMAS DE CONTROLE CONTEMPLADOS

### 8.2.1 Controle de Emissões Atmosféricas

Na seção 4 do presente Capítulo I deste documento, são destacados os sistemas de controle de emissões, contemplando além do abatimento de material particulado, também a dessulfuração dos gases de combustão dos fornos da nova Coqueria “Heat Recovery”.

Os equipamentos usados buscam o controle das emissões avaliadas, de forma a mantê-las dentro dos padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes e também, de forma a minimizar as alterações da qualidade do ar que possa ocorrer.

As pilhas adicionais nos pátios já existentes, como o aumento da estocagem de pelotas e de carvão, serão devidamente controladas por sistemas similares ao já existente e de elevada eficiência como os canhões de aspersão de água para impedir o arraste eólico dos materiais das pilhas e também da manutenção dos cinturões verdes de forma a quebrar a velocidade do vento sobre as referidas pilhas.

As correias transportadoras serão devidamente enclausuradas e grande parte dos pontos de transferência entre correias transportadoras terão suas emissões controladas por filtro de mangas.

As unidades que serão modificadas com aumento de capacidade e inserção de novos equipamentos também terão suas emissões controladas no mesmo nível que se verificam atualmente.

As novas unidades serão dotadas dos equipamentos necessários para abatimento de poeira e lavagem dos gases para suas limpezas.

O projeto em análise procura estabelecer os mesmos níveis de controle ambiental que atualmente são obtidos no que diz respeito às emissões atmosféricas e também aos efluentes líquidos e aos resíduos sólidos.

### 8.2.2 Efluentes líquidos

Os efluentes gerados serão basicamente do mesmo tipo dos que são atualmente gerados à exceção dos que são gerados na Coqueria existente da CST. Todos os carboquímicos gerados na destilação do carvão mineral são queimados no interior dos fornos da nova “Heat Recovery”.

Portanto, haverá aumento na geração de efluentes visto às novas unidades que entrarão em operação, bem como àquelas que serão alteradas para suprimento do novo empreendimento. Entretanto, é objetivo do empreendedor aumentar os níveis de recirculação interna de água nas várias unidades que compõem o empreendimento, bem como, nas unidades já existentes.

O efluente líquido gerado na Heat Recovery será o retorno do sistema de recirculação de água do mar que consistirá de uma vazão da ordem de 1000 m<sup>3</sup>/h, possuindo concentração de sais cerca de 1,9 vezes maior que a água do mar admitida. A temperatura deste efluente se situará abaixo de 31°C (como ocorre atualmente com o efluente da CST) e seu lançamento será realizado diretamente no mar por intermédio de um emissário à cerca de 150 m do litoral.

Na seção 8 do presente Capítulo I, os efluentes a serem gerados neste projeto foram devidamente avaliados e quantificados, estabelecendo-se os sistemas de tratamento adequado para que os impactos identificados sobre os recursos hídricos sejam também minimizados.

### **8.2.3 Resíduos Sólidos**

O aumento de geração de resíduos em decorrência da entrada do projeto em foco será considerável, pois haverá um incremento de produção de 50% do que é produzido na planta atual. As alterações/intervenções em grande parte das unidades previstas não acarretará a geração de resíduos. Entretanto, os aumentos mais significativos ocorrerão na geração de escória de Alto Forno e da Aciaria, bem como na lama de Alto Forno e de Aciaria, que são resíduos reutilizáveis no processo ou comercializáveis para reciclagem por terceiros ou como subprodutos. Os demais resíduos gerados também serão em sua maioria reutilizados no processo, à exceção dos resíduos do processo de dessulfuração dos gases queimados nos fornos da nova Coqueria “Heat Recovery”, que fugirão aos padrões atuais da CST, pois necessitará de disposição em aterro sanitário externo.

Entretanto, a eficiência da CST no reaproveitamento/comercialização de seus resíduos não deverá ser alterada, mantendo-se o nível de 98 a 99%, conforme já alcançado nos três últimos anos.

Portanto, mantendo-se o rendimento alcançado no aproveitamento/comercialização dos resíduos gerados, o sistema de gestão da empresa garantirá que não haverá qualquer aumento significativo no percentual de geração de resíduos que necessitarão de armazenagem na CASP.

### **8.2.4 Performance Ambiental do Projeto Proposto para Implantação**

Os sistemas de controle de emissões de matéria e energia para o presente empreendimento contemplam tecnologias atualizadas, os quais, associados aos níveis de gestão ambiental da empresa, garantirão uma performance ambiental nos mesmos níveis atuais que são considerados muito bons, de forma que os impactos ambientais serão todos devidamente controlados e mitigados, visando a redução de suas magnitudes a níveis que não alterem de forma significativa a qualidade ambiental de sua área de influência.

## 9 CARACTERIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA

### 9.1 INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE

Na fase de implantação do empreendimento haverá demanda de infraestrutura para o transporte de equipamentos e materiais do empreendimento, através dos modais rodoviário, ferroviário e marítimo.

Embora deva ser dada prioridade à aquisição de materiais e equipamentos para fornecedores sediados na região da Grande Vitória e municípios vizinhos, que já detenham infra-estrutura de produção/atendimento das demandas que surgirão, para o transporte rodoviário não se prevê qualquer sobrecarga das rodovias municipais e trechos de rodovias estaduais da região, visto os fluxos previstos segundo o planejamento em desenvolvimento pelo Departamento de Logística da CST.

Com respeito às rodovias Federais e Estaduais no Estado do Espírito Santo a situação se mostra da mesma forma, pois também se terá uma programação adequada para o recebimento de insumos, máquinas e equipamentos necessários ao empreendimento e que necessitem utilizar as BR 101 e BR 262 ou rodovias Estaduais como a ES 010, a ES 060 ou outras. A referida programação se coadunará efetivamente com o cronograma das obras de implantação do empreendimento, de modo a não gerar sobre-carga em qualquer rodovia que venha a ser utilizada. Isto também se aplica aos trechos de acesso a CST, visto as ampliações/adequações rodoviárias realizadas em 2002 na referida área e, também, o projeto rodoviário em desenvolvimento pela Prefeitura da Serra, que abrange a saída/chegada à zona industrial do município incluindo o acesso da CST à BR 101 pela Portaria Norte, em que a primeira fase prevista deverá estar concluída até o início das obras de implantação do empreendimento. Conforme já ocorreu no projeto implantado em 2002, a CST também irá cooperar com a primeira fase deste projeto rodoviário da Prefeitura da Serra.

O transporte ferroviário se fará basicamente com origem em Minas Gerais indo direto às instalações da CST em Tubarão, não se prevendo qualquer sobre-carga em tal modal de transporte. Ele deverá ser utilizado basicamente para o transporte de insumos que poderão ter origem naquele Estado.

Com respeito ao transporte marítimo, os equipamentos importados ou mesmo adquiridos no país que utilizarem o transportado por via marítima, deverão ser descarregados no Porto de Praia Mole, de forma a não alterar as rotinas de outros portos do Estado e nem afetar o transporte rodoviário, pois o trajeto desde o Porto de Praia Mole até as áreas da CST se processa em pequeno trecho da rodovia que serve basicamente a CST e a CVRD e, logo a seguir em rodovia interna à área da CST. Portanto, também o transporte marítimo não terá qualquer impacto significativo na fase de implantação do empreendimento.

Na fase de operação do empreendimento o transporte rodoviário praticamente não será alterado, visto a baixa demanda que o empreendimento causará sobre esse modal de transporte.

Com respeito ao transporte ferroviário ocorrerá aumento de demanda, visto a necessidade do transporte de 720.000 t/ano do coque produzido para o mercado interno, ou seja, para os clientes já constituídos, que são a Belgo Mineira, a Acesita e a CVRD.

O transporte marítimo retomará os níveis do carregamento de placas de aço, que até quase o final do ano de 2002 somava uma exportação de 4,4 milhões de t/ano. Quando o empreendimento atingir sua produção plena se chegará à exportação de 5,1 milhões de t/ano de placas de aço e, portanto, sem alterações significativas do cenário de exportação de aço pelo Porto de Praia Mole que ocorria até recentemente

## 9.2 LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Atualmente a CST é auto-suficiente em termos da energia elétrica que consome. Isto continuará a ocorrer, aumentando significativamente a disponibilidade de energia elétrica para o mercado consumidor do Estado do Espírito Santo.

Na fase de implantação, as demandas serão relativamente pequenas, sendo os acréscimos decorrentes, plenamente suportáveis pela capacidade de geração das quatro CTE's da CST.

Com respeito à rede de distribuição interna de eletricidade, na fase de implantação as alterações/complementações não serão significativas, visto os canteiros de obras já existentes, sendo acrescidos alguns outros, em especial na área da coqueria "Heat Recovery".

Na fase de operação, a rede de distribuição de energia elétrica será implementada com a inclusão de várias subestações de rebaixamento para alimentação das diversas novas unidades, entretanto, não se terá qualquer consequência ambiental devido à expansão da rede interna. A empresa continuará sendo auto-suficiente em termos de energia elétrica, não havendo demandas adicionais da concessionária local, pelo contrário, haverá superávit a ser negociado com a mesma.

## 9.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme já observado anteriormente neste capítulo, com respeito à água doce se terá um acréscimo de 450 m<sup>3</sup>/h para suprir, basicamente, a demanda da "Heat Recovery" e, também, de água industrial das demais unidades. Este acréscimo é plenamente suportável pela CESAN, visto que o contrato da CST com a CESAN contempla uma vazão de 3.650 m<sup>3</sup>/h, estando o consumo atual muito abaixo do valor contratado, pois é da ordem de 2.100 m<sup>3</sup>/h. O declínio de consumo, que vem se verificando ao longo dos últimos 6 anos, se deveu às providências que a CST vem tomando, buscando a minimização de perdas e recirculação de água industrial em várias unidades, tendo conseguido uma redução superior a 90% no consumo da água doce que utiliza.

A distribuição interna na fase de operação do empreendimento será ampliada visto as necessidades de suprimento das diversas novas unidades da empresa. Entretanto, a manutenção da demanda de água da CESAN não ultrapassará 2.550 m<sup>3</sup>/h, o que será alcançado a partir do aumento da recirculação de águas industriais e minimização de perdas internas.

Com respeito à água do mar, conforme já abordado no subitem 1.14 anterior, a demanda será aumentada de 1.840 m<sup>3</sup>/h, onde o suprimento das novas unidades nas áreas de gusa, aço e grande parte das utilidades será acrescido de apenas 200 m<sup>3</sup>/h, os demais 1.640 m<sup>3</sup>/h serão demandados pela "Heat Recovery".

## 9.4 OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS INTERNAS

Além de água e de energia elétrica existem outras infra-estruturas internas à CST que terão suas demandas ampliadas, conforme já fora observado com respeito aos efluentes industriais e sanitários contemplados na seção 4 do presente Capítulo I e, também, dos resíduos sólidos já abordados na subseção 5 deste mesmo Capítulo I.

Além destas demandas aumentadas das infraestruturas já destacadas anteriormente, tem-se aumentos de outras demandas internas à CST, tais como: assistência médica, hospitalar e de lazer, que serão bastante incrementadas, tanto na fase de implantação como na fase de operação do empreendimento.

### 9.4.1 Assistência Médico-hospitalar

A empresa mantém um quadro médico internamente, que atua sob a forma ambulatorial, para atendimento dos casos de emergência e os “check up” periódicos dos seus funcionários.

Conforme levantamentos constantes do item 7 deste documento, a parte de medicina preventiva e do trabalho é bem organizada e conduzida, mantendo-se registros das ocorrências e um acompanhamento constante de suas conseqüências. É mantido um programa de acompanhamento médico dos funcionários que trabalham em áreas ambientalmente desfavoráveis, sendo efetuados, a cada seis meses, baterias de exames médico-laboratoriais desses funcionários, de modo que seja possível avaliar a influência dos agentes ambientais específicos de tais áreas de trabalho, além dos exames periódico realizados em todo o quadro funcional.

Com respeito ao atendimento médico-hospitalar, a CST mantém convênio com o Hospital Santa Rita, localizado em Maruípe-Vitória, dispondo de uma ala completa do hospital, a qual foi por ela construída para utilização quando da necessidade de seus trabalhadores e respectivos familiares. A CST também mantém convênios de saúde com médicos, dentistas e laboratórios clínicos particulares para atendimento de seus funcionários e respectivos familiares.

Para os empregados das contratadas, a CST exige por Cláusula contratual a assistência hospitalar através de convênios das empreiteiras ou Planos de Saúde em grupo, de forma a não se ter ninguém sem a devida proteção nesta área.

No caso de acidente internamente à CST, o serviço médico ambulatorial da empresa presta os primeiros socorros e encaminha, se necessário para atendimento externo, em caso de necessidade de exames mais elaborados ou internações, indistintamente se é o não funcionários próprios da empresa.

Conta ainda com um quadro de assistentes sociais para análise e atuação nos casos de necessidade por parte dos empregados.

#### **9.4.2 Área de Lazer**

Os funcionários da CST são filiados a uma associação esportiva - AEST, que ocupa uma grande área no município da Serra, em Manguinhos, relativamente próximo da localização da usina. Essa associação conta com suporte da empresa, constituindo-se numa grande área de lazer para os funcionários da CST, sendo dotada de infra-estrutura que permite a prática de um espectro bem variado de atividades esportivas e recreativas.

#### **9.4.3 Outros Suportes de Infra-Estrutura**

Para atendimento aos empregados da empresa, estão localizados internamente em sua área, outros equipamentos de infra-estrutura básica como: agências bancárias, agência dos correios e agência de viagem.

Estes equipamentos são largamente utilizados, não só no interesse dos funcionários, mas também no interesse da própria empresa pois, dentre outros eventos, o pagamento dos funcionários é todo efetuado nessas agências bancárias.

### **9.5 EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS URBANOS**

Os funcionários da CST e das empresas contratadas que prestam serviços à CST, dispõem de transporte realizado por empresas de ônibus contratadas para este fim específico. O trajeto coberto pela frota de ônibus atinge todos os bairros residenciais dos funcionários, abrangendo os municípios de Vitória, Serra, Vila Velha e Cariacica.

A taxa de utilização deste sistema, por funcionários da CST é superior a 75%. Esta utilização é estendida para alguns prestadores de serviço, para os demais, as empresas contratadas disponibilizam o transporte.

Os demais funcionários da CST preferem a utilização de meio de transporte próprio ou transporte solidário.