

**Relatório Consolidado N.º 01**  
**Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais**  
**2010-2011**



## **1 INTRODUÇÃO**

Este documento apresenta os dados consolidados do gerenciamento de resíduos sólidos realizado no Complexo Termelétrico de Candiota II, localizada no município de Candiota/RS, para os anos de 2010 e 2011.

O gerenciamento realizado para atendimento a condicionantes de licença ambiental e a legislação vigente, tem a finalidade de verificar as fontes geradoras, formas de acondicionamento, armazenamento temporário e destinação adequada dos resíduos sólidos industriais gerados no processo produtivo da planta industrial de candiota e seus serviços auxiliares.

## **2 OBJETIVO**

Apresentar os dados trimestrais de controle de geração e destinação dos resíduos industriais.

Apresentar boas práticas realizadas no acondicionamento, armazenamento e destinação final de resíduos sólidos.

Apresentar resultados obtidos após notificação do IBAMA a cerca dos resíduos dispóstos na área do almoxarifado da Usina Termelétrica Presidente Médici.

Apresentar análise integrada e conclusiva do gerenciamento de resíduos sólidos realizado no Complexo Termelétrico de Candiota II nos anos de 2010 e 2011 com análise estatística dos dados.

## **3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS**

A Eletrobras CGTEE não possui um sistema para o gerenciamento de seus resíduos sólidos de forma integrada em suas plantas industriais.

Visando atender as demandas da legislação e dos órgão regulamentadores, bem como as condicionantes de suas licenças de operação, são realizadas boas práticas, sob a coordenação de pessoal capacitado, visando a correta segregação, acondicionamento armazenamento temporário e destinação final dos resíduo sólidos industriais gerados.

Os resíduos classificados como Classe I – Perigosos, são segregados na origem quando possível, minimizando a sua geração, sendo acondicionados e destinados conforme legislação vigente. Resíduos com poder calorífico considerável, são destinados para co-processamento em fornos de cimenteira. Demais produtos perigosos são destinados para aterro industrial controlado.

Os resíduos classificados como Classe II – Não Perigosos, são segregados na origem separando os recicláveis e o restante é destinado para aterro industrial controlado.

A Tabela 1 apresenta os principais resíduos sólidos gerados na Usina Termelétrica Presidente Médici, indicando sua classificação, forma de acondicionamento e destinação adequada.

A quantificação dos resíduos gerados e destinados pela UPME são apresentados na forma de planilhas trimestrais, indicando as quantidades e locais de destinação.

O principal resíduo gerado no processo de geração de energia na UPME são as cinzas de carvão mineral.

Demais resíduos são gerados em atividades administrativas e de manutenção, bem como na utilização de insumos ao processo de tratamento de água e atividades de laboratório.

**Tabela 1.** Resíduos Sólidos Gerados na Usina Termelétrica Presidente Médici.

Tipo de Resíduo	Classe	Estado Físico	Acondicionamento	Destino
Recicláveis Projeto 3Rs	II	Sólido	Sacos Plásticos	Cooperativas
Lã de vidro usada	II	Sólido	Sacos de Ráfia	Aterro Industrial
Lã de rocha usada	II	Sólido	Sacos de Ráfia	Aterro Industrial
Solo contaminado	I	Sólido	Container	Aterro Industrial
Telhas de amianto	I	Sólido	Container	Aterro Industrial
Toalha Mecânica Contaminada	I	Sólido	Caixa de Madeira	Co-processamento
Madeira Contaminada	I	Sólido	Container	Co-processamento
Óleo Combustível Contaminado	I	Sólido	Tambor 200 L	Co-processamento
Óleo Lubrificante Usado	I	Líquido	Tambor 200 L	Rerefino
Materiais contaminados com óleo	I	Sólido	Caixa de Madeira	Co-processamento
Embalagen de Produto Químico	I	Sólido	Tambor 200 L	Aterro Industrial
Produto Químico Vencido - Líquido	I	Líquido	Tambor 200 L	Tratamento e Aterro Industrial
Produto Químico Vencido - Sólido	I	Sólido	Tambor 200 L	Aterro Industrial
Baterias Chumbo-Ácido	I	Sólido	Sobre Paletes	Reciclagem
Sucata Eletrônica	II	Líquido	Caixa de Madeira	Reciclagem e Aterro Industrial
Pilhas e Baterias	I	Sólido	Tambor 200 L	Aterro Industrial
Lâmpadas Fluorescentes	I	Sólido	Caixa de Madeira	Descontaminação
Resíduos Domésticos	II	Sólido	Sacos Plásticos	Aterro Sanitário

### 3.1 Implantação de um PGRS na UPME

A Eletrobras CGTEE esta viabilizando a implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em sua planta industrial de Candiota, visando atender demandas dos órgão de fiscalização ambiental e da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para tanto já foi concluída a construção de uma Central de armazenamento Temporário de Resíduo Sólidos visando dar condições de armazenamento

e acondicionamento adequado aos resíduos sólidos no período compreendido entre a geração e a destinação.

A nova rede de monitoramento ambiental da Eletrobras CGTEE também contribuirá futuramente para a implantação deste PGRS, pois possui um módulo dedicado ao gerenciamento de resíduos.

Contratos de destinação de resíduos e aquisição de materiais para atendimento a estas demandas estão sendo realizados pela Companhia.

Ações de gestão para a definição e adequação da estrutura organizacional e de pessoal ainda necessitam de providências visando à criação de procedimentos e rotinas padronizadas para implantação e acompanhamento deste programa.

O gerenciamento dos resíduos gerados na área industrial da UPME de forma unificada nas dependências industriais da UPME (mecânica, civil, elétrica, lubrificação, usinagem, calderarias, áreas de manutenção e serviços na planta industrial, etc) deve observar no mínimo as orientações descritas a seguir:

- ✓ Informação diária os empregados sobre assuntos relativos à minimização e reutilização de materiais;
- ✓ Análise detalhada do trabalho a ser realizado, planejando a execução e evitando desperdícios de material e mão de obra;
- ✓ Tarefas para reagrupar e organizar materiais distintos após a execução dos serviços;
- ✓ Segregação dos resíduos gerados na origem;
- ✓ Condicionamento de maneira adequada os materiais inservíveis com disponibilização em local apropriado;
- ✓ Manutenção e limpeza nos locais de trabalho, antes e após a execução dos serviços;
- ✓ Recolhimento e acondicionamento de maneira adequada, EPI's e EPC's inservíveis utilizados por seus empregados;
- ✓ Recolhimento e acondicionamento de maneira adequada, materiais ferrosos inservíveis (sucatas) gerados durante a realização de serviços em equipamentos;
- ✓ Recolhimento e acondicionamento de maneira adequada, embalagens inservíveis de materiais e peças utilizadas na realização de serviços;
- ✓ Fornecimento de recipientes para o recolhimento de todos resíduos e materiais inservíveis gerados;
- ✓ Sinalizar e indicar de forma clara os locais e recipientes de recolhimento dos resíduos gerados durante o exercício de suas atividades nas dependências da planta industrial da CGTEE.
- ✓ Transportar os resíduos gerados até a Central de Armazenamento Temporário.
- ✓ Acondicionar e identificar para transporte;
- ✓ Preparar documentação necessária para transporte e destinação;

- ✓ Fiscalizar o transporte e a destinação quanto ao cumprimento da legislação e normas vigentes.
- ✓ Outras que julgarem necessárias.

A Eletrobras CGTEE recebeu a Notificação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, lavrada em 20/05/2011, a qual demandara: *“Remover e destinar adequadamente os resíduos perigosos dispostos de forma indevida na área do almoxarifado da UTPM e do espaço externo do futuro depósito de resíduos sólidos.”*

As providências cabíveis foram tomadas e os resultados foram apresentados através de Relatório Descritivo e Fotográfico apresentado em 02/06/2011.

### 3.2 Condições Atuais do Armazenamento de Resíduos Perigosos na UPME

Todos os resíduos perigosos da Eletrobras CGTEE, dispostos de forma irregular, foram recolhidos e acondicionados em embalagens adequadas para posterior destinação.

As figuras de 1 a 5 apresentam as formas de acondicionamento atual dos resíduos perigosos armazenados na UPME.

A impermeabilização do piso do Depósito Temporário de resíduos sólidos está concluída e todos os resíduos perigosos passarão a serem armazenados neste local.

A Eletrobras CGTEE aguarda resultados de estudos geoambientais para a realização da descontaminação das áreas de armazenamento temporário de resíduos perigosos.

Resíduos classe II estão estocados temporariamente em local descoberto até a destinação adequada.

A Eletrobras CGTEE gerou nos anos de 2010 um volume expressivo de madeira contaminada, isolamento térmico usado e sucata metálica, devido a obras de recuperação da planta industrial.



Figura 1 – Identificação para armazenamento temporário com rótulo de risco.





**Figura 2** – Acondicionamento e armazenamento temporário de toalhas mecânicas em local coberto.



**Figura 3** – Acondicionamento e armazenamento temporário de óleo lubrificante usado.



**Figura 4** – Acondicionamento e armazenamento temporário de resíduos perigosos diversos.



**Figura 5** – Acondicionamento e armazenamento temporário de resíduos perigosos de varrição e bombonas vazias.

#### 4 RESULTADOS

A seguir estão apresentados os dados de geração de resíduos sólidos na UPME, indicando a destinação ou a estocagem temporária na Eletrobras CGTEE.

Os dados estão apresentados na forma de tabelas com quantitativos trimestrais para o ano de 2010 e para os dois primeiros trimestres de 2011.

**Tabela 1.** Resíduos Gerados no 1º Trimestre de 2010.

Destinação de Resíduos na UPME - 1º Trimestre de 2010			
Resíduo	Destino	Valor	Unidade
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	32.223,26	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	74.123,88	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	10,02	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	2.200	peças
Óleo usado	Rerefino	4,80	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	12.308,82	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	32,00	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	215	peças
Resíduo têxtil contaminado	Coprocessamento	0,04	ton
Resíduo de madeira	Coprocessamento	109,18	ton

**Tabela 2.** Resíduos Gerados no 2º Trimestre de 2010.

<b>Destinação de Resíduos na UPME - 2º Trimestre de 2010</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	85.416,50	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	75.905,26	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	0,36	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	1.222	peças
Óleo usado	Rerefino	13,00	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	116.964,00	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	100,00	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	204	peças

**Tabela 3.** Resíduos Gerados no 3º Trimestre de 2010.

<b>Destinação de Resíduos na UPME - 3º Trimestre de 2010</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	23.663,07	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	51.341,47	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	1,03	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	1.813	peças
Óleo usado	Rerefino	6,80	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	1.030,06	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	80,00	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	235	peças

**Tabela 4.** Resíduos Gerados no 4º Trimestre de 2010.

<b>Destinação de Resíduos na UPME - 4º Trimestre de 2010</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	128.003,81	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	82.562,91	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	5,38	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	1.510	peças
Óleo usado	Rerefino	4,80	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	7,22	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	2.842,25	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	143	peças



**Tabela 5.** Resíduos Gerados no 1º Trimestre de 2011.

<b>Destinação de Resíduos na UPME - 1º Trimestre de 2011</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	245.927,61	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	98.868,87	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	54,98	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	1.132	peças
Óleo usado	Rerefino	6,90	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	1.222,30	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	50,00	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	138	peças
Resíduo têxtil contaminado	Coprocessamento	13,50	ton

**Tabela 6.** Resíduos Gerados no 2º Trimestre de 2011.

<b>Destinação de Resíduos na UPME - 2º Trimestre de 2011</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	177.307,56	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	117.923,71	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	2,48	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	1.536	peças
Óleo usado	Rerefino	12,00	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	10,64	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	120,00	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	16,36	peças
Resíduo têxtil contaminado	Coprocessamento	9,30	ton

## 5 ESTATÍSTICAS DO MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Para uma análise estatísticas dos valores obtidos no monitoramento dos efluentes líquidos, tratados e lançados pela Eletrobras CGTEE, foram calculados valores de média aritmética e desvio padrão por ano avaliado e para o total do período considerado neste relatório.

Também foi identificado o número de vezes que cada parâmetro monitorado ultrapassou a limite máximo de emissão. Para o parâmetro pH foram avaliados os limites máximo e mínimo de emissão. Estes valores estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 7.** Média Trimestral de Geração de Resíduos em 2010.

<b>Destinação de Resíduos na UPME – Média Trimestral 2010</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor Médio</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	67.326,66	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	70.983,38	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	4,20	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	1.686,25	peças
Óleo usado	Rerefino	7,35	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	32.577,53	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	763,56	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	199,25	peças
Resíduo têxtil contaminado	Coprocessamento	0,01	ton
Resíduo de madeira	Coprocessamento	27,30	ton

**Tabela 8.** Média Trimestral de Geração de Resíduos em 2011.

<b>Destinação de Resíduos na UPME – Média Trimestral 2011</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	211.617,59	ton
Cinza de Caldeira	Comercialização	108.396,29	ton
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	28,73	ton
Lâmpadas fluorescentes	Descontaminação	1.334	peças
Óleo usado	Rerefino	9,45	m3
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	616,47	ton
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	85,00	ton
Acumuladores de energia	Reciclagem	77,18	peças
Resíduo têxtil contaminado	Coprocessamento	11,40	ton

**Tabela 9.** Valores Percentuais de Geração de Cada Resíduos em 2010.

<b>Relação Percentual na Geração dos Resíduos - 2010</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor Médio</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	39,21	%
Cinza de Caldeira	Comercialização	41,34	%
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	0,00	%
Óleo usado	Rerefino	0,00	%
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	18,97	%
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	0,44	%
Resíduo têxtil contaminado	Coprocessamento	0,00	%
Resíduo de madeira	Coprocessamento	0,02	%

**Tabela 10.** Valores Percentuais de Geração de Cada Resíduos em 2011.

<b>Relação Percentual na Geração dos Resíduos - 2011</b>			
<b>Resíduo</b>	<b>Destino</b>	<b>Valor Médio</b>	<b>Unidade</b>
Cinza de Caldeira	Cava da Mina	65,97	%
Cinza de Caldeira	Comercialização	33,79	%
Resíduo gerado fora do processo industrial	Reciclagem	0,01	%
Óleo usado	Rerefino	0,00	%
Resíduo de varrição não perigoso	Aterro	0,19	%
Sucata de metais ferrosos	Reciclagem	0,03	%
Resíduo têxtil contaminado	Coprocessamento	0,00	%

## 6 CONCLUSÕES

Para a avaliação mais abrangente do gerenciamento de resíduos sólidos da Usina Termelétrica Presidente Médici, foram avaliados dados históricos coletadas nas plailhas de controle trimestral para todo o ano de 2010 e para o primeiro semestre de 2011.

O resíduo de maior geração no processo produtivo da Eletrobras CGTEE são as cinzas de caldeira, originadas da queima do carvão mineral para a geração de vapor.

As cinzas de caldeira destinadas à recuperação da área minerada representaram 39,21% dos resíduos gerados pela UPME em 2010 e 65,97% em 2011.

As cinzas de caldeira comercializadas para uso na formulação de cimento ou concreto representaram 41,34% dos resíduos gerados pela UPME em 2010 e 33,79% em 2011.

A comercialização de cinzas está diretamente relacionada à disponibilidade das caldeiras da Fase B e as demandas de mercado da construção civil.

Toda a cinza pesada, ou de fundo das caldeiras da UPME são utilizadas para a recuperação de área minerada.

Somente as cinzas leves são comercializadas, sendo preferencialmente as originadas nas caldeiras da Fase B, podendo ser na forma seca ou umidificada.

As cinzas de carvão mineral estão classificadas como resíduo não perigoso classe II.

Os acumuladores de energia e as lâmpadas fluorescentes e outras não foram consideradas nos cálculos de percentuais.

Os resíduos de óleo combustível, graxa lubrificante, toalha mecânica e madeira contaminada são destinados para co-processamento.

Os resíduos de madeira contaminada tiveram grande expressão no ano de 2010 e a sua destinação terá continuidade no ano de 2011.

As tabelas 11 e 12 apresentam os resíduos temporariamente armazenados na UPME para destinação através de contratação para os anos de 2011 e 2012.

**Tabela 11.** Quantidade mínima de resíduo sólido perigoso a ser destinado.

<b>Destinação de Resíduo Perigoso - Classe I</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Sucatas de telhas de amianto.	120	m <sup>3</sup>
Produto químico fora da validade – Hidróxido de Amônio	4	m <sup>3</sup>
Produto químico fora da validade – Não especificado.	10	m <sup>3</sup>
Embalagem usada de produto químico PA.	04	m <sup>3</sup>
Tintas e vernizes fora da validade.	15	m <sup>3</sup>
Resíduos de varrição contaminado.	02	m <sup>3</sup>
Solo contaminado.	60	m <sup>3</sup>
Resinas de troca iônica saturada.	06	m <sup>3</sup>
Pilhas e baterias diversas.	01	m <sup>3</sup>
<b>Total Mínimo de Resíduos Perigosos para Destinação</b>	<b>222</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

**Tabela 12.** Quantidade mínima de resíduo sólido não perigoso a ser destinado.

<b>Destinação de Resíduo Não Perigoso - Classe II</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>
Isolamento Térmico Usado	400	m <sup>3</sup>
Sucata Eletrônica	4	m <sup>3</sup>
<b>Total Mínimo de Resíduos Não Perigosos para Destinação</b>	<b>222</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Todos os Resíduos gerados na UPME são destinados de forma correta conforme legislação vigente.

Os procedimentos internos de segregação, transporte acondicionamento, identificação e armazenamento temporário estão em elaboração, visando corrigir falhas e melhorar as rotinas de gerenciamento de resíduos sólidos na UPME.

Candiota, 07 de Outubro de 2011.



Luis Eduardo Brose Piotrowicz  
Engenheiro Químico  
Divisão de Engenharia e Meio Ambiente