

TRATAMENTO AVANÇADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS: A EXPERIÊNCIA DA CETREL

José Artur Lemos Passos⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal da Bahia (jan/84), com curso de especialização em Gerenciamento de Resíduos Perigosos pela CDG (Carl Duisberg Gesellschaft) na Alemanha (out/91 a dez/92). Responsável pela área de Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Especiais da CETREL S/A - Empresa de Proteção Ambiental do Pólo Petroquímico de Camaçari - Ba (desde fev/89).



Endereço⁽¹⁾: Rua Timbó, 623 - Edifício Iguatemi Sul - apto. 301 - Caminho das Árvores - Salvador - Bahia - CEP: 41820-660 - Brasil - Tel (071) 351-4262 - (071) 834-6826 - Fax: (071) 834-6887.

RESUMO

A CETREL S/A - EMPRESA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, é uma empresa privada onde as indústrias do pólo petroquímico de Camaçari participam com 66,0% do seu capital e o governo do Estado da Bahia com os 34,0% restantes. A CETREL é a empresa licenciada pelo CRA (Órgão Ambiental do Estado da Bahia), para operar o Sistema de Disposição de Resíduos Sólidos Perigosos.

Este sistema localiza-se em uma área de 80 hectares, incluindo-se aí a Área de Estocagem Temporária para Resíduos Classe I, os Aterros Industriais para Resíduos Classe II e o Sistema Landfarming (Fazendas de Óleo).

O aterro industrial é um sistema dinâmico, cujo conteúdo pode apresentar alterações químicas, físicas e biológicas. As substâncias dispostas nos aterros podem migrar por via líquida ou gasosa para fora do sistema, caso não se implante um conjunto de barreiras impermeabilizantes (natural e plástica).

A CETREL vem utilizando desde 1994 uma nova e moderna tecnologia para disposição de resíduos sólidos Classe II. Trata-se do Aterro Industrial Vertical, construído em camadas verticais a partir do nível do solo, o que vem permitindo se dispor numa mesma área um maior volume de resíduos, diminuindo portanto a possibilidade de contaminação do solo e lençol freático.

Para a estocagem Temporária dos resíduos Classe I, utiliza-se como camada de impermeabilização argila com coeficiente de permeabilidade $K \approx 10^{-7}$ cm/seg, manta de polietileno de alta densidade (PEAD) de 2,0 mm de espessura e uma camada de concreto ($e = 15,0$ cm). Os resíduos estocados deverão ter os seguintes tratamentos: Incineração, Tratamento Biológico, Encapsulamento/ Solidificação, entre outros.

O Sistema Landfarming (Fazendas de Óleo), consiste na aplicação controlada de resíduos oleosos no solo, a uma taxa de aplicação controlada, de modo a promover a sua completa degradação. Este processo de decomposição ou mineralização de matéria orgânica natural ou sintética é realizado pelos microorganismos existentes no solo.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Aterro Industrial, Estocagem Temporária, Landfarming.

HISTÓRICO

A Empresa (Sistema de Disposição de Resíduos Sólidos)

Localização - Via Atlântica, Km 09, Interligação Estrada do Côco, Pólo Petroquímico de Camaçari - Camaçari-BA

Início de Operação: Fev/84

Principais Serviços Prestados: Processamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Classe II em Aterros Industriais, Sistema Landfarming e Estocagem Temporária de Resíduos Sólidos Classe I.

Regime de Operação: 24 horas/dia em três turnos de 08 horas

Número de Empregados: 06 (lotados no SRS - Resíduos Sólidos)

Área de Disposição de Resíduos Sólidos

A área total destinada ao Sistema de Disposição de Resíduos Sólidos da CETREL corresponde a 80 hectares, incluindo-se aí a Área de Estocagem Temporária para Resíduos Classe I, os Aterros Industriais e o Sistema Landfarming. A tabela 1 a seguir apresenta as áreas respectivas.

Tabela 1: Área de Disposição de Resíduos Sólidos.

ITEM	SISTEMA	ÁREA (ha)	UNIDADES EXISTENTES
1	Estocagem Temporária	3	Silos, Galpões e Pátios
2	Aterros Industriais Antigos (1984 a 1993)	39	24 Células
3	Sistema Landfarming	2	Fazendas de Óleo
4	Aterros Industriais (Área de Ampliação)	30	Aterro da TIBRÁS, Aterro das Usuárias, Aterro Futuro da CARAÍBA METAIS e Área de Expansão dos Aterros
5	Áreas Adjacentes	6	Prédio ADM, Áreas Verdes, Arruamentos
TOTAL		80 ha	-----

CARACTERIZAÇÃO DOS ATERROS INDUSTRIAIS

Considerações Gerais

O Aterro Industrial é um sistema dinâmico, cujo conteúdo pode apresentar alterações químicas, físicas e biológicas. As substâncias dispostas nos aterros podem migrar por via líquida ou gasosa para fora do sistema, caso não se implante um conjunto de barreiras impermeabilizantes (natural e plástica) que, no caso da CETREL, consiste de uma camada de argila bem compactada, sobreposta por uma manta de polietileno de alta densidade (PEAD). Em que pese a segurança ambiental que as barreiras oferecem, é importante controlar os resíduos, que devem ser condicionados através do tratamento. No Estado da Bahia, o enfoque da indústria química e petroquímica está relacionado com o pré-tratamento intensivo nas fontes geradoras, ou no sentido de se evitar a geração de resíduos perigosos, tornando os aterros mais seguros.

Aterros Industriais Convencionais (Aterros Horizontais)

Aspectos Gerais

A CETREL iniciou a operação dos Aterros Industriais em fevereiro/84, conforme condicionantes da Licença do CEPRAM nº 293/84. Durante o período de 10 anos (1984 a 1993), a Empresa implantou os seus Aterros Industriais, de acordo com a concepção horizontal, podendo tais aterros serem descritos como câmaras isoladas (células) escavadas no solo, protegidas por uma camada de argila bastante impermeável (coeficiente de impermeabilização: $k = 10^{-7}$ cm/seg), sobreposta por uma manta plástica para assegurar a não contaminação do lençol freático pelo “chorume” gerado nos aterros.

Nesses 10 anos a CETREL implantou 24 células de Aterros Industriais Horizontais, todas já encerradas e contendo no total 42.259m^3 de resíduos sólidos.

Após o encerramento de cada uma dessas 24 células, a CETREL vem realizando permanente trabalho de manutenção e monitoramento, que compreende três atividades básicas, conforme descrição a seguir.

Coleta e Análise do Chorume

As 24 células já completas, contendo os resíduos sólidos aterrados, passam por uma inspeção semanal da CETREL, no que diz respeito aos drenos de alarme e aos drenos normais. Mensalmente, é coletada amostra do “chorume” de cada uma dessas células, que é analisada no laboratório da Empresa e na caixa central - onde se reúne todo o “chorume” dos aterros - é retirada uma amostra diária e outra amostra completa semanal para a devida análise, cujo objetivo principal é verificar o atendimento dos padrões estabelecidos na Res. CEPRAM nº 300/90.

Urbanização da Área

Á área onde estão localizadas as 24 células antigas, passa por um processo contínuo de urbanização através do corte sistemático de gramas na parte superior e nas laterais das células. Além disso, os taludes que sofrem qualquer tipo de erosão em épocas de grandes chuvas, são imediatamente restaurados.

Aterros Industriais Verticais

Descrição Geral

A CETREL vem utilizando desde 1994 uma nova e moderna tecnologia para disposição de resíduos sólidos Classe II. Trata-se do Aterro Industrial Vertical, construído em camadas verticais a partir do nível do solo, o que vem permitindo se dispor numa mesma área um maior volume de resíduos, diminuindo portanto a possibilidade de contaminação do solo e do lençol freático. A concepção anterior (Aterro Horizontal) exigia uma área maior para disposição de resíduos e conseqüentemente um maior número de Aterros.

Outra grande vantagem dos Aterros Verticais é decorrente do fato dos mesmos serem construídos a partir do nível do solo, e não escavados, possibilitando portanto uma drenagem horizontal do “chorume” por gravidade. Isto facilita a operação do Aterro Industrial, bem como a limpeza das tubulações drenantes.

Deve-se ressaltar ainda, que a construção dos Aterros Verticais vem utilizando a própria topografia da região, o que dará a esses Aterros no final da operação a configuração de pequenos morros, integrados à área onde estão inseridas. Para construção desses Aterros Verticais, são levados em consideração os parâmetros de resistência dos resíduos através de ensaios de laboratório e análises de estabilidade do maciço.

Finalmente, é importante destacar que o custo final de disposição dos resíduos em Aterros Verticais é menor do que pelo sistema convencional.

A tabela 2 mostra os aspectos técnicos e econômicos dos Aterros Verticais, comparativamente aos dos Aterros Horizontais Convencionais. A tabela 3 apresenta as características dos Aterros Industriais Verticais.

Tabela 2: Aterros Horizontais (Convencionais) X Aterros Verticais.

Parâmetro	Aterros Horizontais (Escavados)	Aterros Verticais (em Camadas)
Área de Disposição	Exige maior área	Bem mais reduzida
Contaminação do Lençol Freático	Maior possibilidade	Difícilmente ocorre
Volume de Escavação	Muito elevado	Insignificante
Custo Final de Disposição	Maior	Comparativamente menor
Controle Direto Visual	Nenhum	Pleno
Manta Impermeabilizante de PEAD	Demanda maior quantidade	Significativamente menor
Aspectos Ecológicos	Não permite qualquer tipo de vegetação (exceto gramíneas)	Permite uma maior integração com a paisagem local
Estabilidade	Completa	Necessita controle rigoroso da erosão
Controle de Infiltração no Solo	Complicado	Simple

Tabela 3: Características Técnicas dos Aterros Industriais Verticais.

Parâmetro	Características/Coefficientes
Argila Compactada	
- Coeficiente de Impermeabilização	$k \approx 10^{-7}$ cm/seg
- Espessura	$e \approx 1,0$ m
Manta Plástica Protetora	
- Tipo de Material	Polietileno de Alta Densidade (PEAD)
- Espessura	$e = 2,0$ mm
Sistema de Drenagem	
- Tipo de Camada Drenante	Brita (8-16mm)
- Material da Tubulação	PEAD
- Diâmetro da Tubulação	≈ 300 mm

Operação dos Aterros Verticais

A CETREL já vem operando dois Aterros Verticais, o primeiro deles destinado à disposição dos resíduos Classe II da TIBRÁS, tendo capacidade para 90.000m³. O segundo sistema, denominado de Aterros das Usuárias, tem capacidade para 30.000m³ de resíduos Classe II. O terceiro sistema a ser implantado se destinará aos resíduos da Caraíba Metais, totalizando 120.000m³.

Essas três células, com capacidade total para disposição de 240.000m³ de resíduos, compreendem uma área total de 7,40 ha, que somada a área de 22,60 ha destinada aos futuros Aterros Verticais, totalizam 30 hectares, conforme item 4 da tabela 1.

Estabilidade dos Aterros Verticais

A estabilidade dos aterros depende fundamentalmente das características físicas dos resíduos (peso específico e umidade “in situ”) e dos parâmetros de resistência (coesão e ângulo de atrito), que estão relacionados diretamente com a forma de disposição dos resíduos no aterro na fase de operação. Para os Aterros Verticais ora em operação pela CETREL estão sendo desenvolvidas as seguintes atividades:

- ? Detalhamento das etapas de operação do aterro, levando em conta os períodos chuvosos para possibilitar a disposição contínua dos resíduos.
- ? Levantamentos topográficos das etapas construtivas.
- ? Acompanhamento periódico das etapas de lançamento, espalhamento e compactação das camadas de resíduo, com definição de procedimentos empíricos para controle do grau de compactação do aterro através de aferições com o número de passadas do trator.
- ? Elaboração e implantação de um programa bimestral de ensaios de laboratório e de campo consistindo basicamente do seguinte:
 - a) coleta de blocos indeformados com dimensões (30 x 30 x 30 cm), extraídos do aterro compactado;
 - b) análise dos seguintes ensaios de laboratório: limites de liquidez e plasticidade, granulometria, peso específico total e umidade, compactação, permeabilidade e cisalhamento direto;
 - c) execução “in situ” de ensaios de permeabilidade em furos a trado e determinação de umidade em amostras coletadas no campo, conforme descrição abaixo:
- ? Análises computacionais de estabilidade e de percolação de chorume, levando em conta as seções críticas dos aterros, os resultados dos ensaios de campo e de laboratório e as medidas de nível de chorume e de pressão neutra obtidas dos piezômetros. São utilizados nestas análises o Programa PC-Slope, calculando-se os fatores de segurança do maciço pelos métodos de Bishop, Janbu e Morgenstem-Price e o Programa PC-Seep de percolação de chorume. Estes “soft’s” representam o que existe de mais avançado no meio geotécnico internacional.
- ? Acompanhamento global do comportamento dos aterros, envolvendo além da operação, a integridade e o funcionamento dos sistemas de impermeabilização e de drenagem superficial e profunda.
- ? Estudos comparativos ao longo do tempo, dos resultados das análises químicas efetuadas pela CETREL nas águas coletadas nos poços de monitoramento, instalados nas áreas de interesse, visando assegurar o perfeito funcionamento de todo o sistema.

EXIGÊNCIAS E RESTRIÇÕES PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ATERROS INDUSTRIAIS

A Resolução CEPRAM nº 620/92 estabelece uma lista de resíduos sólidos não aceitos para disposição em Aterros Industriais. A CETREL vem cumprindo integralmente as 10 exigências constantes da referida resolução, abaixo listadas.

Lista 1: Resíduos Não Aceitos para Disposição Final em Aterros Industriais (Res. CEPRAM nº 620/92)

1. Resíduos líquidos ou com consistência pastosa (fluida);
2. Resíduos que segregam fase líquida durante a estocagem temporária ou disposição final;
3. Resíduos pulverulentos ou que gerem emanações de substâncias voláteis ou odores fortes, a não ser quando convenientemente embalados;
4. Embalagens sob pressão ou vácuo;

5. Resíduos com mais de 10% em peso de sólidos solúveis em água;
6. Resíduos reativos, inflamáveis ou radioativos, conforme definidos na Resolução Nº13/87 do CEPRAM;
7. Resíduos com os seguintes teores:
 - ? teor de solventes orgânicos maior que 1% em peso;
 - ? teor de solventes halogenados maior que 0,1% (1.000 ppm).
8. Resíduos com teor de matéria orgânica:
 - ? 5% de voláteis determinados por calcinação referida a peso seco;
 - ? 2% de material extraído por n-hexano referido a peso original.
9. Resíduos cujas concentrações de substâncias tóxicas obtidas conforme teste de lixiviação ou método equivalente, ultrapassarem os valores permitidos.

Resíduos que no teste de lixiviação, conforme NBR 10.004 da ABNT de setembro/1987, gerem chorume com parâmetros de qualidade não compatíveis com os limites para recebimento de efluentes líquidos nos sistemas da CETREL.

Por outro lado a CETREL segue também a Norma 10.004 da ABNT para Classificação de resíduos e o Procedimento nº PR - 5.0-01 - "Normas para Recebimento de Resíduos Sólidos da CETREL" que estabelece os critérios para disposição de resíduos sólidos Classe II em Aterros Industriais e de resíduos sólidos Classe I na Área de Estocagem Temporária (Silos, Galpões e Pátios).

SISTEMA LANDFARMING (FAZENDAS DE ÓLEO)

O Sistema consiste da aplicação controlada de resíduos oleosos no solo, a uma taxa de aplicação controlada, de modo a promover a sua completa degradação. Este processo de decomposição ou mineralização de matéria orgânica natural ou sintética é realizado pelos microorganismos existentes no solo.

Durante as construções das Fazendas de Óleo, são implantadas previamente camadas impermeabilizantes naturais compostas de argila compactada (coeficiente $k = 10^{-7}$ cm/seg), atingindo-se a espessura total de 0,5 m.

Em períodos de chuvas intensas não se aplica resíduos nas Fazendas de Óleo, uma vez que o processo de tratamento é aeróbio e sendo assim o excesso de umidade faz com que aconteça a anaerobiose. Outra consideração importante diz respeito aos resíduos oleosos que contenha substâncias voláteis e semi-voláteis, as quais não poderão, em nenhuma hipótese, serem lançadas no Sistema Landfarming.

A CETREL vem reduzindo gradativamente a aplicação de resíduos oleosos no Sistema Landfarming e, atualmente, apenas 9,0m³/mês, em média, estão sendo dispostos.

ESTOCAGEM TEMPORÁRIA DE RESÍDUOS

A estocagem temporária de resíduos vem sendo realizada através de três tipos de disposição: os silos, que servem para recebimento dos resíduos a granel e os pátios e galpões, que recebem os resíduos em tambores e big bags.

Os silos e os galpões/pátios possuem o mesmo tipo de base de fundo, composta de uma camada impermeabilizante com 80 cm de espessura em solo, bentonita ou argila, garantindo um coeficiente de impermeabilização de 10^{-7} cm/seg, atendendo à legislação ambiental brasileira. Acima dessa camada, é assentada, tanto nos galpões/pátios como nos silos, uma manta de polietileno de alta densidade, com dois milímetros de espessura, e acima desde uma camada de concreto com 15 centímetros de espessura.

A drenagem do chorume, nos três casos, é feita por um sistema de tubulações que conduz o líquido percolado até uma caixa de passagem e, em seguida, é enviado para a Estação Central de Tratamento, desde que o mesmo possua boas características de tratabilidade. Se o líquido percolado não for tratável biologicamente, é então conduzido para queima no Incinerador de Líquidos da CETREL.

A diferença básica entre os dois tipos de disposição diz respeito à cobertura, que, no caso dos silos, é feita com telhado comum, e nos galpões/pátios é executada de forma a manter um alto grau de arejamento e ventilação. Uma outra diferença é que os silos são providos de paredes laterais, dando um formato de tanque.

A estocagem temporária de resíduos perigosos é, hoje, uma prática amplamente difundida no mundo, pois as legislações ambientais são cada vez mais restritivas quanto à disposição final em aterros industriais.

Os resíduos Classe I estocados terão os seguintes tratamentos: Incineração, Tratamento Biológico, Encapsulamento/Solidificação, entre outros.

CONSIDERAÇÕES SOBRE SEGURANÇA, HIGIENE INDUSTRIAL E SAÚDE OCUPACIONAL

Sistema Fixo de Combate a Incêndio

A Empresa possui um importante sistema de combate a incêndio que atende a toda a área de estocagem temporária, sendo composto por uma rede de hidrantes com autonomia de água para incêndio e possuindo ainda equipamentos portáteis para formação de espuma mecânica. Trata-se de equipamento de última geração e que atende aos padrões de segurança industrial.

Outras Medidas de Proteção contra Incêndio

Nas área de armazenamento e estocagem de resíduos, a CETREL estabeleceu outras medidas de segurança que vêm sendo aplicadas rigorosamente, conforme descrição a seguir:

- a) proibição do uso de fumo na área;
- b) controle rigoroso de trânsito de veículos;
- c) instalação de equipamentos de combate a incêndio (extintores portáteis);
- d) programa de treinamento intensivo em combate a incêndio para todo o pessoal que trabalha no local, incluindo funcionários de contratadas;
- e) sinalização da área com placas indicativas de risco de incêndio;
- f) Estabelecimento de áreas livres para circulação visando facilitar as ações de combate a incêndio.

Mapeamento de Riscos

A CETREL realizou em 1996 um mapeamento de riscos de todas as suas instalações, incluindo a área de disposição de resíduos sólidos: Aterros Industriais, Sistema Landfarming e Área de Estocagem Temporária. O estudo contempla os riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos, tendo sido colocadas em cada área da Empresa placas assinalando os pontos de risco, de acordo com a convenção adotada pelo Ministério do Trabalho, através da NR-9.

GERENCIAMENTO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

Aspectos Gerais

A CETREL possui na área de disposição de resíduos sólidos (Aterros Industriais e Fazendas de Óleo) um total de 26 poços de monitoramento. Por outro lado, as áreas destinadas às instalações para estocagem temporária de resíduos estão também atendidas pelo programa de monitoramento da água subterrânea, através de uma bateria de 19 poços piezométricos.

Campanhas de Monitoramento

A CETREL vem desenvolvendo ampla campanha de monitoramento, de acordo com o Plano Anual de Monitoramento da Água Subterrânea - 1997, em todos os 45 poços instalados na área de disposição de resíduos sólidos, analisando os poluentes convencionais, além de 35 (trinta e cinco) poluentes prioritários (orgânicos voláteis e semi-voláteis e 05 (cinco) metais pesados, conforme indicados na tabela 4 a seguir. Os relatórios dessas campanhas são encaminhados sistematicamente ao CRA.

Tabela 4: Poluentes Prioritários / Metais Pesados.

Acrilonitrila	Acenaftileno
Benzeno	1,2 Diclorobenzeno
Tolueno	1,4 Diclorobenzeno
Etilbenzeno	Nitrobenzeno
Xilenos	Fenantreno
Cloreto de Metileno	Fenol
Clorobenzeno	Fluoranteno
Clorofórmio	Fluoreno
1,2 Dicloroetano	Ftalato Bis (2 - Etil Hexila)
1,2 Dicloroetano	Naftaleno
Metil Isobutil Cetona	Antraceno
Tetracloroeto de Carbono	2,4 Dinitrotolueno - 2,4 DNT
Tetracloroetano	2,6 Dinitrotolueno - 2,6 DNT
Tricloroetano	1,1,2 Tricloroetano
Estireno	1,1,2 Tricloroetano
Acenafteno	Cloreto de Vinila
1,1 Dicloroetano	1,1,1 Tricloroetano
Tetracloroetano	Arsênio
Cobre	Chumbo
Mercúrio	Cádmio

CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

A CETREL obteve em 1996 duas certificações ambientais da maior significação, a 1ª delas pela Norma Britânica BS-7750, dia 26/01/96, e a 2ª pela Norma Internacional ISO-14001, dia 16/08/96. Para obter as duas certificações a Empresa sofreu três Auditoria Internas bastante rigorosas pela BVQI - Bureau Veritas Quality International, da Inglaterra, a saber:

- a) Auditoria Inicial, dia 10/01/96
- b) Auditoria Final, dias 22, 23, 24, 25 e 26/01/96
- c) Auditoria de Manutenção e Adequação, dias 15 e 16/08/96.

É importante ressaltar que as certificações ambientais da CETREL contemplaram todos os seus sistemas de tratamento e monitoramento, incluindo os Aterros Industriais, o Sistema Landfarming e Estocagem Temporária de Resíduos.

CONCLUSÃO

A CETREL vem adotando tecnologias avançadas para disposição final de resíduos sólidos perigosos Classe II em Aterros Industriais, conforme descrito pormenorizadamente neste trabalho. De 1984 até 1993, a CETREL adotou a tecnologia dos Aterros Industriais Horizontais e, seguindo a tendência dos países mais avançados em tecnologia ambiental (Holanda, Alemanha, Suíça etc), passou a implantar, a partir de 1994, os Aterros Industriais Verticais que oferecem inúmeras vantagens técnicas e econômicas, conforme demonstrado neste documento.

As instalações da empresa, na área de Disposição de Resíduos Sólidos, possuem dispositivos para lavagem dos caminhões e caçambas, após o descarregamento dos resíduos nas células dos Aterros Industriais, evitando assim derramamentos no solo quando do retorno dos veículos transportadores.

A disposição de resíduos sólidos nos Aterros Industriais e nas Fazendas de Óleo está sendo realizada de acordo com a legislação do Estado da Bahia e com Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

O programa de monitoramento da água subterrânea que a CETREL vem desenvolvendo em toda a área de disposição final dos resíduos sólidos perigosos é bastante abrangente e contempla os poluentes convencionais e prioritários. Para isso a Empresa possui 45 poços de monitoramento, espalhados por toda a área de Disposição de Resíduos Sólidos.

A CETREL vem obtendo sistematicamente do CEPRAM (Conselho Estadual de Proteção Ambiental) desde 1984, as Licenças Operacionais da área de disposição de resíduos sólidos, bem como suas renovações, conforme atestam as Resoluções 293/84, 362/92, 639/92, 888/94 e 1066/95, emitidas por aquele Conselho.

A CETREL vem investindo em pesquisa de novas tecnologias e utilizando nos seus sistemas as concepções e práticas mais avançadas similares a dos países mais desenvolvidos.

A CETREL vem promovendo a constante utilização e qualificação dos seus técnicos que militam na área, como parte fundamental da política de busca do aprimoramento contínuo, para se alcançar o melhor gerenciamento possível dos resíduos sólidos perigosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AALA - Auto Avaliação o Licenciamento Ambiental da renovação da licença de operação dos Aterros Industriais e Fazendas de Óleo das CETREL - agosto/1996.
2. AALA - Auto Avaliação o Licenciamento Ambiental da renovação da licença de operação da Área de Estocagem Temporária da CETREL - maio/1997.
3. Resolução CEPRAM 620/92 de 07/08/92 - Licença de Operação da Ampliação do Pólo Petroquímico de Camaçari - Bahia.
4. Relatório de Controle Tecnológico e Monitoramento da Construção dos Aterros com Resíduos Industriais na área da CETREL - 1996.
5. PR - 5.0.01 - Normas para Recebimento de Resíduos Sólidos da CETREL.
6. NBR 10004 - Resíduos Sólidos - Classificação da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) de 1987.