

# Concepção e operação da central de resíduos sólidos da Roselândia - Novo Hamburgo - Fundamental - ACI/NH

Roberto Naime

Dr.Eng., Consultor Técnico da Fundamental – ACI-NH; Professor do Departamento de Engenharia Civil da FENG – PUCRS; Professor do Curso de Engenharia Industrial (ICET) do Centro Universitário Feevale; E-mails: [naimedec@puccrs.br](mailto:naimedec@puccrs.br) - [rnaime@feevale.br](mailto:rnaime@feevale.br).

## Resumo

Este trabalho apresenta as concepções de reaproveitamento, reciclagem e destinação final da Central de Resíduos Sólidos da Roselândia, em Novo Hamburgo, RS, obra da Fundação de Desenvolvimento Ambiental – Fundamental, que é o braço ambiental da Associação Comercial e Industrial de Novo Hamburgo. É descrito o histórico que levou a ACI a implantar a central, sendo documentados os conceitos gerais e concepções que determinam a implantação do projeto e sustentam as suas diretrizes básicas de funcionamento.

## Palavras-chave

Resíduos; gerenciamento; central.

## Abstract

This work presents the concepts of recycling and final deposition of Roselândia's solid waste central, in Novo Hamburgo, RS. Engagement of Environmental Development Foundation, environmental division on Commercial and Industrial Association of Novo Hamburgo. The historical context is described, and general concepts of the project are registered, as well as basic conditions of operating.

## Key words

Residues; management; center.

## Introdução

A Associação Comercial e Industrial de Novo Hamburgo decidiu implantar uma central de recepção de resíduos sólidos, dentro de uma moderna conceituação de reaproveitamento, reciclagem e montagem de um banco de resíduos, para somente após o esgotamento dessas fases, prover a destinação final adequada dos resíduos.

O presente trabalho descreve alguns conceitos utilizados na concepção, apresentando as obras de implantação física da central e algumas normas básicas em relação aos principais resíduos a serem recebidos.

## Materiais e métodos

São documentadas e registradas as principais fases de concepção e implantação da central, bem como os conceitos básicos utilizados para sua formulação.

Mais do que uma nova central, projetada, implantada e organizada para solucionar o problema de resíduos industriais na área de abrangência da ACI-NH, a Central de Resíduos da Roselândia estabelece um novo paradigma em busca do desenvolvimento sustentado.

São esses conceitos que são apresentados e discutidos de forma compreensiva, à luz dos critérios e parâmetros técnicos adotados com base nas normatizações da ABNT, nas exigências legais e na bibliografia utilizada.

## Legislação pertinente

O novo padrão de desenvolvimento impôs que a ACI-NH, através da Fundamental, e das empresas associadas, buscassem, em conjunto, uma série de novas atitudes, que vão muito além da preservação ambiental e que podem ser resumidas nos seguintes tópicos:

I. A concepção que deve inspirar todas as atitudes práticas de agora em diante é a busca do desenvolvimento sustentável;

II. Para isso, deve ser minimizada a geração de resíduos e maximizadas as atividades de segregação dos resíduos que favorecem as possibilidades de reaproveitamento.

Não é necessário ressaltar que, na prática, esses procedimentos produzem otimização de recursos. A minimização da geração de resíduos significa economia de matérias-primas. A segregação na origem e a possibilidade de reaproveitamento também produzem ganhos.

Todos esses resultados, de uma forma direta ou indireta, favoreceram as empresas participantes. Mas o mais importante de tudo é a incorporação dessa nova atitude aos nossos princípios éticos e à conduta que determinou mudanças comportamentais e de atuação para todos.

Preservar o meio ambiente, buscar reciclar produtos e todas as demais formas de visão necessárias para essa nova atitude, trazem o sentimento da responsabilidade social cumprida e do compromisso existencial com as futuras gerações plenamente atendido.

A ABNT define resíduos sólidos como:

“aqueles resíduos em estados sólidos e semi-sólidos que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícolas, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviáveis seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível.”

Muitos autores como TEIXEIRA (1997) acreditam que a definição se equivoca ao incluir líquidos como resíduos sólidos.

Como podemos ver, existem muitas discussões sobre o assunto, e muita coisa não é consensual ainda.

Para obter essa classificação, são utilizadas as normas brasileiras NBR 10.004, NBR 10.005; NBR 10.006 e NBR 10.007.

No projeto e construção da central e no planejamento da recepção foram consideradas as normas brasileiras NBR 10.703; 10.157; 12.235; 13.896 e 11.174; além de novos conceitos

incorporados pela Fundamental.

Para efetivação da operação dentro dos objetivos propostos foi necessário que as empresas participantes adotassem normas de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos, que é o conjunto de ações que envolvem desde a geração dos resíduos, seu manejo, coleta, tratamento e disposição, dando a cada tipo de resíduo sólido, seu tratamento e disposição mais adequado, sempre lembrando os conceitos de minimização e reciclagem.

A minimização é obtida através da redução na fonte, da reutilização e da otimização, reduzindo, dessa forma, a quantidade de resíduos gerada. A reciclagem objetiva diminuir a quantidade de resíduos que deve ser disposta adequadamente, de forma temporária ou definitiva, reduzindo assim o potencial de contaminação. (TEIXEIRA et al, 1997).

A redução na fonte ou origem é a redução de resíduos devido à sua não geração. Sua realização pode ser através de alterações de hábitos, processos e/ou materiais, ou ainda através de opções ao adquirir produtos.

A reutilização consiste no aproveitamento do material nas condições em que é descartado, submetendo-o a pouco ou nenhum tratamento, exigindo apenas operações de limpeza.

A reciclagem é o processo através do qual os resíduos retornam ao sistema produtivo como matéria-prima. Pode ser considerada uma forma de tratamento de parte dos resíduos sólidos gerados.

A proposta da Fundamental foi adiante. Conforme destaca a Agenda 21 (1992), o manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados, e buscar a causa fundamental do problema, procurando mudar ao padrão NÃO sustentáveis de produção e consumo.

A própria Agenda 21 destaca que isso implica na utilização do conceito do manejo integrado a proteção do ambiente, baseada numa estrutura de ação, apoiada numa hierarquia de objetivos e centrada nas quatro principais áreas de programas relacionados aos resíduos:

- 1) Redução ao mínimo dos resíduos;
- 2) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem;
- 3) Promoção do tratamento e da disposição final adequados;
- 4) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

A solução mais adequada é aquela que satisfaz os aspectos de controle ambiental, com critérios técnico-científicos, econômicos, sociais e políticos da comunidade.

## Implantação

As obras de implantação da central podem ser vistas a seguir, onde é apresentada a vista geral dos galpões de armazenamento, que deverão servir como bancos de resíduos na operação da central.



Figura 1 - Vista geral da Central de Resíduos da Roselândia, com destaque para os galpões de armazenamento de resíduos da classe I, ao fundo, e da classe II (em construção), à frente.

A vala de destinação final dos lodos de ETEs de curtumes e outros resíduos sólidos de classe I, sem reaproveitamento, pode ser visualizada na Figura 2.



*Figura 2 - Vista geral da vala de destinação final da classe I, com a cobertura em implantação.*

Na Figura 3, é mostrado um fardo de couro cromo, resultante de farelo de rebaixadeiras de curtume, devidamente prensado para acondicionamento temporário nos galpões.



*Figura 3 - Vista dos fardos de couro cromo resultantes do pó de rebaixadeiras dos curtumes, prensado para acondicionamento temporário nos galpões.*

## Diretrizes operacionais

A Fundamental objetiva o tratamento adequado dos resíduos sólidos de origem industrial. São considerados resíduos sólidos industriais os materiais resultantes do processamento industrial bem como determinados líquidos não passíveis de tratamento por métodos convencionais, que por suas características peculiares não podem ser lançados na rede de esgotos ou em corpos receptores de água.

Muitos resíduos industriais são enquadrados na classe I, mas muitos outros podem ser englobados na classe II.

Os custos dos procedimentos adequados para os armazenamentos temporários ou defi-

nitivos desses dois tipos são muito diferentes. Considerando esse fato, é que estão projetados todos os procedimentos e normas da Central de Resíduos da Roselândia.

Um programa de minimização de resíduos passa, necessariamente, pela análise de dois aspectos principais:

1. Redução dos resíduos na fonte geradora;
2. Reciclagem dos resíduos.

A redução na fonte implica em substituição, purificação, otimização de processos, de acordo com o processo industrial envolvido. Pode englobar também a substituição de tecnologias, com a modernização dos processos, otimização dos arranjos, equipamentos e tubulações, inclusive com a redução nos consumos de água e energia elétrica.

A reciclagem dos resíduos industriais depende de sua segregação na origem, adequado armazenamento temporário dentro da unidade industrial, proximidade das instalações de processamento, volume de resíduos disponíveis e das condições de mercado.

O acondicionamento e a coleta dos resíduos sólidos industriais devem ser realizados em recipientes, cujo material constituinte seja compatível com os resíduos. Além disso, devem ser estanques, apresentar resistência física, durabilidade e estarem adequados ao equipamento de transporte.

Para os materiais a serem reciclados, utilizam-se tambores de 200 litros e containeres (Bidone e Povinelli, 1999). Para os materiais a serem armazenados, utilizam-se fardos prensados, para otimização do espaço físico disponível. Para tanto, devem ser respeitadas as normas NBR 12.235 e 11.174.

O transporte interno deve obedecer a um programa que leve em consideração as rotas, o volume, o peso dos resíduos e a destinação final. Na área da Central de Resíduos da Roselândia, o transporte interno será feito por um trator que movimentará individualmente os quatro carrinhos-reboque disponíveis para operação.

As empresas da região foram divididas em 5 grupos principais, de acordo com a quantidade de resíduos gerados e manifestos nos documentos próprios para remessa aos armazenadores, a saber:

1. Coureiro;
2. Calçadista;
3. Componentes;
4. Químico;
5. Metalúrgico.

Com base na caracterização físico-química dos resíduos gerados pelas empresas da área de abrangência da ACI-NH, nos grupos acima discriminados e considerando os MTRs (Manifestos de Transportes de Resíduos), foram previstos programas específicos de segregação para gerenciamento dos resíduos a partir de sua chegada na Central da Roselândia.

Os resíduos que se projeta reutilizar imediatamente serão acondicionados em containeres, no pátio de recepção para remessa rápida aos recicladores ou destinação como nova matéria-prima.

Os resíduos que não têm aproveitamento imediato, sobre os quais está se projetando alternativas futuras de aproveitamento, deverão ficar armazenados, em fardos prensados, nos galpões, seja classe I ou II.

Os resíduos classe I, que não terão aproveitamento futuro, deverão ser imediatamente armazenados em vala própria para a classe I.

Os resíduos classe II, que não terão aproveitamento futuro, deverão ficar temporariamente armazenados em galpão classe II, para futuro transporte para uma vala classe II, a ser construída.

Em função dessas disposições é que foram propostos acondicionamentos em fardos ou a granel.

Os estudos e contatos da Fundamental, junto a empresas que fazem reciclagem e reutilização de resíduos, demonstraram claramente que essas empresas preferem recebê-los a granel do que prensados, para evitar que impurezas ou misturas de materiais prejudiquem seus

processos industriais.

Já naqueles materiais, cuja previsão é de ciclos de estocagem mais longa, se faz necessária a prensagem e o enfardamento, para otimização dos custos devidos aos espaços de estocagem existentes.

E, naturalmente, é obrigatório que esse material não contenha contaminações ou misturas, que poderão impossibilitar as tentativas, realizadas pela Fundamental, de sua destinação para aproveitamento futuro.

Cabe ressaltar que, de acordo com a legislação vigente, a responsabilidade do gerador do resíduo sólido é permanente, enquanto da sua existência. Apenas a transformação desse resíduo em nova matéria-prima faz cessar a responsabilidade do gerador.

A Fundamental está empenhada em transformar o maior número possível de itens e a maior quantidade possível de resíduos em novas matérias-primas e, nessa condição, desonerar o gerador de sua responsabilidade permanente. Mas esses objetivos somente serão alcançados com a contribuição de todas as empresas parceiras.

Por isso, ressaltamos que nossos objetivos estratégicos comuns vão muito além da simples disposição de resíduos, mas englobam a concepção de desenvolvimento sustentado e, até mesmo, a solução de situações legais de maneira altamente benéfica para todos.

## Conclusões

Da forma como está concebida, a Central de Resíduos sólidos do bairro Roselândia, obra empreendida pela Fundamental, braço ambiental da Associação Comercial e Industrial de Novo Hamburgo, projeta em se tornar o primeiro banco de resíduos do Estado do Rio Grande do Sul.

Conceitualmente, o “banco” ou “bolsa de resíduos” é um instrumento que tem por objetivo principal favorecer as trocas e permitir a valorização de resíduos particulares, complementando os circuitos tradicionais existentes na recuperação de resíduos entre produtores e consumidores.

Esse conceito mostra que o banco de resíduos está estreitamente associado às providências adotadas para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos (Bidone e Povinelli, 1999).

A operacionalização de um banco de resíduos resulta numa melhor conservação de recursos em termos de matérias-primas para usos futuros, diminuindo o volume de resíduos e os custos crescentes de sua disposição final adequada, minimizando os impactos ambientais e produzindo economia de energia (Schneider e Naime, 2001).

A atividade industrial atual demonstra que o uso de matéria-prima para produção de aço, alumínio e papel, consome muito mais energia do que a reciclagem.

Um exemplo clássico é o reaproveitamento de latas de alumínio, que pode economizar até 87% da energia consumida para transformar bauxita em folhas de flandres (Calderoni, 1999).

A diversidade de subprodutos gerados, as exigências em termos de habilitação ambiental das empresas e a tendência de redução dos resíduos na fonte deverão levar ao estabelecimento de uma sistemática de participação que, congruando as atividades humanas, estimule a montagem e participação dos bancos de resíduos no cotidiano de todos.

A Fundamental, pela forma com que está concebida e planejada, pode se tornar uma importante precursora dessa tendência futura.

A participação e a colaboração de todos é indispensável para que se alcancem esses objetivos, que favorecerão principalmente as empresas parceiras e a própria área de abrangência da ACI-NH, dentro do Vale dos Sinos e do Estado do Rio Grande do Sul.

## Referências Bibliográficas

- AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre meio Ambiente e Desenvolvimento. Resumo.** Rio de Janeiro, 1992. Primeira Tradução.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004 Resíduos sólidos: classificação,** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10005 Lixiviação,** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10006 Solubilização,** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007 Amostragem de resíduos sólidos,** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10703 Aterros Sanitários,** Rio de Janeiro, 1989.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10157 Aterros de Resíduos Perigosos – Critérios para projeto, construção e operação,** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235 Armazenamento de resíduos sólidos perigosos,** Rio de Janeiro, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896 Aterros de resíduos não-perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação,** Rio de Janeiro, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11174 Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III inertes,** Rio de Janeiro, 1990.
- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade. **Metodologias e Técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos.** Rio de Janeiro: ABES, 1999.
- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade e POVINELLI, Jurandy. **Conceitos Básicos de resíduos sólidos.** São Carlos: EESC-USP, 1999.
- CALDERONI, Sabetai. Aspectos econômicos da reciclagem do lixo: viabilidade econômica e metodologia de mensuração aplicada aos casos do município de São Paulo e do Brasil. In: **Resid'99 – Seminário sobre Resíduos Sólidos.** São Paulo: ABGE, p. 121-139, 1999.
- SCHNEIDER, Ivo André e NAIME, Roberto. **Apostila do Curso de Tratamento de Resíduos Sólidos.** Passo Fundo: UPF/Especialização em Engenharia Ambiental, 2001.
- TEIXEIRA, Eglê Novais; FASSINA, T. C. V. S.; CASTRO, V. L. F. L. Potencial de minimização de resíduos sólidos domésticos em termos de matéria orgânica e embalagens. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.** 19, 1997. Foz de Iguaçu: ABES: Anais CD ROM, 1997.

