



## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA: Estudo de Caso

**Cristiane Carminatti** – ccarminatti@hisa.com.br  
UNOESC – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Rua Getúlio Vargas, 2125 - Flor da Serra, Joaçaba - SC, 89600-000

**Jaqueline Hertel** – jaquelinehertel@gmail.com  
FURB – Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

**Rodrigo Catafesta Francisco** – rodrigocfrancisco@gmail.com  
FURB – Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

**Joel Dias da Silva** – dias\_joel@hotmail.com  
FURB – Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

**Resumo:** A destinação dos resíduos sólidos compreende um grande problema atual que afeta as indústrias, pois a disposição inadequada dos resíduos sólidos está relacionada com os problemas de vários aspectos ambientais causados por estes resíduos no solo, nas águas e no ar. Os resíduos sólidos industriais são os restos oriundos do processo de fabricação de turbinas hidráulicas, resultantes da fabricação, pintura e montagem das peças metálicas. Estes resíduos podem ser descartados ou muitas vezes reaproveitados como matéria-prima para a fabricação de novas peças. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo levantar uma bibliografia a respeito deste assunto, bem como mostrar os impactos causados ao meio ambiente quando não é dado o destino correto para os resíduos sólidos. Também foi apresentado um estudo de caso a respeito do destino dos resíduos e o reaproveitamento dos resíduos gerados com a produção de turbinas, que são as peças fabricadas pela empresa HISA, o qual serviu para elaboração de um plano de gerenciamento para auxiliar na melhor distribuição e reaproveitamento desses resíduos gerados na empresa.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Industriais. Gerenciamento de Resíduos. Inventário de Resíduos Sólidos.

## INDUSTRIAL SOLID WASTE MANAGEMENT IN A METALLURGICAL INDUSTRY: A STUDY CASE

**Abstract:** The disposal of solid waste comprises a large current problem affecting the industry, as the improper disposal of solid waste is related to the problems of various environmental aspects caused by these residues in soil, water and in the air. Industrial solid waste are the remains coming from the manufacturing of hydraulic turbines process, resulting from the manufacturing, painting and assembly of metal parts. These residues can be discarded or reused many times as a raw material to manufacture new parts. Therefore, this study aimed to raise a bibliography on this subject, as well as showing the impacts caused to the environment when it is not given the correct destination for solid waste. It was also presented a case study about the fate of the waste and the reuse of waste generated by the production of turbines, which are the parts manufactured by HISA company, which served for the preparation of a management plan to assist in better distribution and reuse of this waste generated in the company.

**KeyWords:** Industrial solid wastes. Waste Management. Solid Waste Inventory.



## 1. INTRODUÇÃO

O setor produtivo tem incorporado em seus custos, aqueles relacionados à questão ambiental, onde mudanças significativas nos padrões de produção, comercialização e consumo se fazem necessárias. Essas mudanças respondem a normas e dispositivos legais rígidos de controle (nacionais e internacionais), associados a um novo perfil de consumidor (FIESP, 2003).

As indústrias, fontes fixas de poluição, são vistas desta forma e consideradas com potencial poluidor significativo, especialmente pelas emissões atmosféricas. Ressalta-se que, cada ramo industrial apresentará problemas específicos de poluição, sempre relacionados com o processo produtivo, métodos de controle de poluição empregados e matérias-primas usadas (DERISIO, 2000).

Valle (1995) afirmou que a poluição dos solos, por exemplo, ocorre geralmente pelo uso e manejo inadequados, além da disposição incorreta de resíduos sólidos ou líquidos e produtos contaminados, que, além de contaminar o solo, podem poluir o lençol freático. Além disso, a erosão do solo e a salinização são formas de impacto e degradação para os solos.

Desta forma, o controle efetivo dos resíduos industriais com características de periculosidade, tem sido uma preocupação de toda a sociedade e dependerá da manutenção de dados atualizados de geração e destinação final, de modo a possibilitar a avaliação da fonte poluidora e a identificação da real necessidade de cada ramo industrial e aperfeiçoar o seu gerenciamento.

Em 1999, o Ministério do Meio Ambiente, em parceria com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), lançou edital de demanda espontânea para os estados interessados em apresentar projetos visando à elaboração de inventários estaduais de resíduos industriais. Em 2002, com a publicação da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 313), que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, a Resolução no 006/1988 foi revogada.

A Resolução CONAMA no 313/2002 reúne o conjunto de informações sobre geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos industriais (RSIs). Esta resolução reverteu à situação de ausência de informações precisas sobre o volume, tipo e destino dos RSIs, face às características prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente que resíduos desta categoria podem propiciar. As obrigações impostas pela resolução serviriam também como subsídio à elaboração de diretrizes nacionais, programas estaduais e do Plano Nacional para Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais, uma vez que o inventário é um instrumento fundamental de política.

A HISA iniciou sua trajetória no ano de 1950, criada para fabricação exclusiva de turbinas, que passou a abastecer todo o Sul e Centro-Oeste do Brasil, produzindo turbinas com a marca Lindner, para geração de energia elétrica e em seguida desenvolvendo outros equipamentos hidromecânicos para Pequenas Centrais Hidrelétricas.

Em agosto de 2007, o Grupo WEG – líder do mercado de motores elétricos na América Latina e um dos 5 maiores fabricantes do mundo – adquiriu 51% de participação do capital da HISA, dando um grande e novo salto para o crescimento da empresa.

Atualmente, a HISA fabrica Turbinas do tipo Francis, Kaplan e Pelton, além de equipamentos hidromecânicos, possuindo uma participação significativa no mercado brasileiro de Pequenas Centrais Hidrelétricas com potência até 30Mw. No processo de fabricação de seus produtos, resíduos são gerados continuamente, tornando-a responsável pela destinação adequada dos resíduos de forma a não comprometer o meio ambiente.

A presente pesquisa faz um diagnóstico da situação da gestão de resíduos sólidos industriais gerados na empresa, fazendo um levantamento do Inventário dos Resíduos Sólidos. O escopo é identificar qual o destino dos resíduos e como é feito o reaproveitamento desses resíduos que são gerados com a produção de Turbinas que se concentra no Parque Fabril, localizado em Joaçaba, Santa Catarina.



## 2. METODOLOGIA

Para elaboração da presente pesquisa, foram realizadas buscas através de livros, artigos, sites da internet e dados coletados na empresa HISA – Hidráulica Industrial S.A. Indústria e Comércio. Com os dados coletados, será desenvolvida uma demonstração da pesquisa realizada. Além disso, visa analisar o destino dado aos resíduos sólidos produzidos na indústria de turbinas hidráulicas, bem como o seu reaproveitamento.

A pesquisa foi realizada em uma empresa fabricante de turbinas hidráulicas, localizada na cidade de Joaçaba, Santa Catarina e teve como foco o gerenciamento e inventário de resíduos gerados nessa indústria. A pesquisa foi realizada no período entre agosto e outubro de 2015.

Utilizou-se o método de estudo de caso, analisando como é feito o procedimento na industrialização de turbinas, bem como no destino dos resíduos gerados nesta fabricação.

A pesquisa teve como ferramenta de pesquisa o inventário de resíduos sólidos na empresa com ano base 2013 e 2014 e também o plano de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais. Os dados foram coletados junto à empresa, com dados de inventário já realizados na empresa nos anos supracitados.

Os dados coletados foram tabulados em planilhas eletrônicas, com a apresentação em forma de tabela, gráficos e figuras.

Na análise e interpretação de dados foram demonstrados e explicados os dados coletados através dos inventários de resíduos sólidos e do gerenciamento dos resíduos na empresa.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Perfil da empresa

A principal atividade da empresa, o número de funcionários, distribuídos nos setores de produção, administração e outras áreas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Perfil da empresa

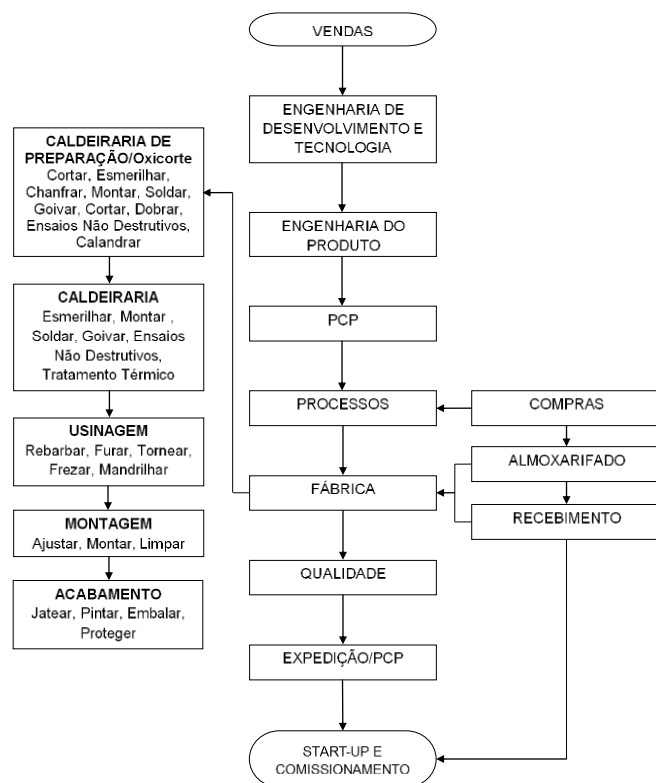
|                                                                                                                                                             |                   |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Atividade principal da indústria: Metalúrgica</b>                                                                                                        |                   |                   |
| ATIVIDADE: Comercialização, projeto, fabricação, montagem, supervisão, assistência técnica e reforma de turbinas hidráulicas e equipamentos hidromecânicos. |                   |                   |
| Horas por dia: 8:48                                                                                                                                         | Dias por mês: 20  | Meses por ano: 12 |
| <b>Número total de funcionários nas seguintes áreas da indústria</b>                                                                                        |                   |                   |
| Produção: 183                                                                                                                                               | Administração: 37 | Outras áreas: 49  |
| Área útil total (m²): 8.500m²                                                                                                                               |                   |                   |

Fonte: Dados da Pesquisa

Os processos de fabricação de turbinas hidráulicas, desde a preparação, montagem e acabamento, bem como os setores envolvidos no desenvolvimento das atividades na indústria são apresentados na Figura 1. Os resíduos sólidos gerados na empresa decorrem de sobras de processos e descarte de materiais de consumo utilizados em atividades industriais. Na atividade de fabricação de

turbinas e seus componentes, a matéria-prima básica utilizada é composta de chapas de aço. Sendo assim a maior parte dos resíduos gerados nesta unidade são dos tipos recicláveis metálicos ferrosos.

Figura 1. Fluxograma da HISA



Fonte: Dados da Pesquisa

### 3.2 Informação sobre o processo de produção

As Tabelas 2 e 3 trazem as informações sobre o processo de produção e demonstram os produtos fabricados na HISA, sua quantidade anual e a medida por unidade, bem como, as etapas do processo de produção das turbinas hidráulicas.

Tabela 2 – Identificação da quantidade de produto fabricado

| PRODUTOS                      | QUANTIDADE ATUAL (ANUAL) | UNIDADE DE MEDIDA |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Sistema / Conjunto Sucção     | 25                       | pc                |
| Sistema Distribuidor          | 28                       | pc                |
| Sistema de Vedação do Eixo    | 10                       | pc                |
| Sistema linha de Eixo - Eixo  | 13                       | pc                |
| Sistema linha de Eixo - Rotor | 19                       | pc                |
| Hidromecânico - Comporta      | 21                       | pc                |
| Hidromecânico - Tubulação     | 21                       | pc                |



|                                   |    |    |
|-----------------------------------|----|----|
| Hidromecânico - Virola            | 23 | pc |
| Hidromecânico – Válvula Borboleta | 26 | pc |

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 3 – Etapas do processo de produção

| NOME DA ETAPA             | DESCRIÇÃO                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oxicorte                  | Cortar.                                                                                          |
| Caldeiraria de Preparação | Esmerilhar, Chanfrar, Montar, Soldar, Goivar, Cortar, Dobrar, Ensaios Não Destrutivos, Calandrar |
| Caldeiraria               | Esmerilhar, Montar, Soldar, Goivar, Ensaios Não Destrutivos, Tratamento Térmico                  |
| Usinagem                  | Rebarbar, Furar, Tornear, Frezar, Mandrilhar                                                     |
| Montagem Interna          | Ajustar, Montar, Limpar                                                                          |
| Acabamento                | Jatear, Pintar, Embalar, Proteger, Carregar                                                      |

Fonte: Dados da Pesquisa

### 3.3 Informações sobre os resíduos sólidos gerados na empresa

Os resíduos sólidos gerados na empresa decorrem de sobras de processos e descarte de materiais de consumo utilizados em atividades industriais. Na atividade de fabricação de turbinas e seus componentes, a matéria-prima básica utilizada é composta de chapas de aço. Sendo assim a maior parte dos resíduos gerados nesta unidade são dos tipos recicláveis metálicos ferrosos.

Na Tabela 4 identifica-se a quantidade de resíduos gerados na empresa, tendo como ano base 2013, bem como suas matérias-primas e insumos, separados por unidade.

Tabela 4 – Relação de matérias-primas e insumos

| MATÉRIAS-PRIMAS E INSUMOS        | QUANTIDADE (ANUAL) | U.N.           |
|----------------------------------|--------------------|----------------|
| Fundido                          | 73                 | Ton            |
| Chapas de Aço                    | 1.415              | Ton            |
| Madeira                          | 4,7                | m <sup>2</sup> |
| Inox                             | 20                 | Ton            |
| Tintas e Vernizes                | 13.400             | Lts            |
| Solventes                        | 7.944              | Lts            |
| Insertos                         | 5.090              | pç             |
| Arame de Solda / Eletrodo        | 29                 | Ton            |
| Granalha                         | 4                  | Ton            |
| Disco de Corte / Desbaste / Lixa | 50.446             | pç             |
| Óleo Refrigerante                | 26.116             | Lts            |
| Gás                              | 160                | m <sup>3</sup> |

Fonte: Dados da Pesquisa

Percebe-se que são gerados vários tipos de resíduos, e em quantidades diferentes, devido aos processos e componentes utilizados na fabricação de cada peça. A Figura 2 demonstra dois tipos de resíduo de cavaco de aço (a) e cobre (b), que é a sobra na fabricação das turbinas, o qual serão encaminhados para reciclagem.

Figura 2 – Resíduos gerados da fabricação das turbinas (A- Cavacos de aço; B- Cavacos de Cobre)



Fonte: Autores (2015)

Os resíduos recicláveis são os que não são reaproveitados no processo industrial e serão destinados para uma empresa que promova a transformação para a reciclagem. São os resíduos metálicos, ferrosos, metálicos não ferrosos e outros.

### 3.4 Destino dos resíduos e formas de coleta

A coleta e transporte compreendem as operações de transferência dos resíduos acondicionados do local da geração para o armazenamento temporário (transporte interno) e deste para o seu destino ou disposição final - transporte externo (MEDEIROS, 2002).

O mecanismo de transporte deve compreender, no mínimo, a identificação de rotas pré-estabelecidas; habilidades e treinamento de motoristas; adequação do equipamento ao peso da carga e à sua forma e estado físico (ALBERONI et al. 2002).

Ressalta-se que resíduos perigosos precisam de uma autorização para o seu transporte - Autorização para o Transporte de Resíduos Perigosos (ATRP), conforme disposto no Art. 177 do Regulamento da Lei Estadual nº 7.799, de 07 de fevereiro de 2001, aprovado pelo Decreto Estadual nº 7.967, de 05 de junho de 2001.

A Tabela 5 demonstra como é feito o armazenamento, destino, tratamento, a reutilização, reciclagem ou disposição fora da indústria dos resíduos gerados na empresa.



Tabela 5. Inventário do gerenciamento de resíduos na HISA

| Descrição Usual do Resíduo                 | Unidade | Classe NBR 10004 | Geração Mensal | Acondicionamento     | Local de Estocagem                | Transporte Externo       | Tratamento/ Destinação | Destinação  |
|--------------------------------------------|---------|------------------|----------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| Resíduos Recicláveis – Metais Ferrosos     |         |                  |                |                      |                                   |                          |                        |             |
| Sucata de aço (chapas)                     | ton     | II               | 34,60          | Caçamba metálica     | Área com piso impermeável         | Gerdau                   | Reciclagem             | Gerdau      |
| Cavaco de aço                              | ton     | II               | 18,39          | Caçamba metálica     |                                   | Gerdau                   | Reciclagem             | Gerdau      |
| Resíduos Recicláveis – Metais Não Ferrosos |         |                  |                |                      |                                   |                          |                        |             |
| Sucata de bronze                           | ton     | II               | 0,1            | Caçamba metálica     | Área com piso impermeável         | Sul Metais               | Reciclagem             | Sul metais  |
| Sucata de Inox                             |         | II               |                |                      |                                   |                          |                        |             |
| Sucata de cobre                            |         | II               |                |                      |                                   |                          |                        |             |
| Resíduos Recicláveis – Metais Não Ferrosos |         |                  |                |                      |                                   |                          |                        |             |
| Papel e Plástico                           | ton     | II               | 0,5            | Caçamba metálica 7m³ | Área coberta com piso impermeável | Papa Léguas              | Reciclagem             | Papa Léguas |
| Óleo hidráulico                            | m³      | I                | 1              | Bombona de 1m³       |                                   | PETROQUI MICA do Sul     |                        |             |
| Resíduos Não-recicláveis                   |         |                  |                |                      |                                   |                          |                        |             |
| Outros resíduos classe I                   | m³      | I                | 7m³            | Caçamba metálica 7m³ | Área com piso impermeável         | CETRIC                   | Aterro Industrial      | CETRIC      |
| Outros resíduos classe IIA                 | m³      | II               | 45,5           | Caçamba metálica 7m³ | Área com piso impermeável         | TUCANO Serviço municipal | Aterro Municipal       | TUCANO      |
| Resíduo ambulatorial                       | Caixa   | I                | 1              | Caixa safe Pack      | Ambulatório                       | TUCANO Serviço municipal | Autoclave              | TUCANO      |
| Lâmpadas fluorescentes                     | Unidade | I                | 25             | Embalada em tambor   | Área coberta e impermeável        | CETRIC                   | Descontaminação        | CETRIC      |
| Efluentes                                  |         |                  |                |                      |                                   |                          |                        |             |
| Efluentes industriais                      | ton     | m³               | 11m³           | Caçamba metálica 7m³ | Área com piso impermeável         | CETRIC                   | Aterro Industrial      | CETRIC      |

Fonte: Dados da Pesquisa

REALIZAÇÃO

CORREALIZAÇÃO

INFORMAÇÕES



Para acondicionamento interno dos resíduos, são utilizados recipientes resistentes aos impactos e esforços previstos, os quais permitem o fechamento total após o seu uso.

Os resíduos são temporariamente armazenados em contentores metálicos, que ficam locados sobre solo pavimentado, até que aconteça o transporte externo.

O transporte externo é realizado por empresa terceirizada, onde as empresas que transportam “Resíduo Classe I” possuem Licença Ambiental de Operação. Estas licenças são analisadas pela HISA, e devem atender quanto aos quesitos atividade e validade. Estas empresas que transportam o “Resíduo Classe I”, também são avaliadas na portaria, segundo critérios da ANTT 420/2004.

Os demais resíduos gerados na empresa também são encaminhados a diferentes empresas especializadas em transporte e reciclagem. Todas são devidamente licenciadas por órgãos ambientais de sua região de origem e são avaliadas pela empresa. Dentre os principais meios de disposição adotados pela empresa pode-se citar o Aterro Industrial e empresas recicladoras.

### 3.5 Ações para a minimização de resíduos na HISA

Com o objetivo de reduzir os resíduos gerados na empresa, esta conta com diferentes trabalhos e programas que são desempenhados e mantidos ao longo de todos os anos.

Desde o ingresso de um colaborador na empresa já se inicia o treinamento de conscientização ambiental através do "treinamento de recém-admitidos". Além disso, existem nas fábricas colaboradores que recebem treinamentos específicos de gestão ambiental, que são os facilitadores de meio ambiente, cuja função é manter a conscientização dos colaboradores no dia-a-dia das fábricas.

O trabalho de educação ambiental é reforçado periodicamente com campanhas de redução de resíduo, que são divulgadas pela empresa através dos meios de comunicação interna.

A empresa conta com um programa interno de Coleta Seletiva, que visa à diminuição do envio de resíduos para o Aterro Industrial, consecutivamente, a preservação do Meio Ambiente.

Um dos elementos que compõem o Programa de Coleta Seletiva é o Cartaz de Orientação / Conscientização. Nele são expostos os principais resíduos gerados, bem como, as cores dos recipientes em que os resíduos devem ser depositados. Os cartazes se encontram afixados ao longo das linhas de fabricação da empresa.

São feitas campanhas de divulgação interna que são periodicamente realizadas através de notícias no jornal de circulação interna, no site interno da empresa, informativos internos, etc. Estas campanhas tratam sobre a conscientização ambiental, a redução de consumo de matéria-prima e insumos e a segregação correta dos resíduos.

### 3.6 Diretrizes internas para o gerenciamento de resíduos sólidos

O sistema de gestão ambiental da empresa está organizado em normas internas que, entre outras medidas, estabelece os procedimentos a serem seguidos para o gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos gerados nos processos da organização.

Abaixo está demonstrado o gerenciamento de resíduos na empresa considerando a seguinte ordem decrescente de prioridade:

1º Eliminação ou minimização da geração ou periculosidade do resíduo: Consiste na aplicação de tecnologias e ações gerenciais que eliminem ou minimizem a geração ou periculosidade dos resíduos em sua origem. Esta opção implica, geralmente, em modificações nos processos produtivos, matérias-primas/insumos utilizados ou nos produtos, requerendo, portanto, uma avaliação técnica e econômica cuidadosa. Exemplo: Substituição por matérias-primas menos tóxicas e otimização de processos.



2º Reaproveitamento do resíduo: O reaproveitamento dos resíduos ou efluentes pode acontecer de três formas distintas:

- Reutilização: quando o resíduo ou efluente pode ser reaproveitado no próprio processo gerador. Exemplo: Canais de alimentação de ferro.
- Reciclagem: quando o resíduo ou efluente pode ser reprocessado e utilizado em outro processo, dentro ou fora da empresa. Exemplo: Recuperação de solventes.
- Recuperação energética: quando o resíduo ou efluente pode ser reaproveitado para geração de energia. Exemplo: Co-processamento.

3º Tratamento: Consiste na modificação das características físicas, químicas e biológicas do resíduo ou efluente, através da aplicação de tecnologias específicas (químicas, físicas, biológicas e térmicas), visando: Reduzir ou eliminar sua periculosidade; Imobilizar seus componentes perigosos, fixando-os em materiais insolúveis; Reduzir o volume de resíduos.

Exemplo: Tratamento de efluentes e incineração.

4º Disposição: Alternativa empregada na disposição de resíduos sólidos que tem como característica o armazenamento em área totalmente impermeabilizada contendo drenagem e tratamento do percolato e o tratamento de gases, drenagem de águas pluviais, compactação e cobertura dos resíduos, evitando a interação com os elementos do meio ambiente. Em alguns casos se faz necessário algum tratamento prévio antes da disposição para diminuir a periculosidade do resíduo, como por exemplo, autoclavagem de resíduos ambulatoriais.

Este método de gerenciamento deve ser empregado quando as alternativas anteriores forem consideradas inviáveis. Exemplo: Disposição de areia de fundição em aterro industrial.

Após a interpretação das tabelas e figuras, pode-se identificar a atual situação da destinação dos resíduos sólidos industriais gerados na empresa, e verifica-se que o destino e o gerenciamento são eficientes na indústria pesquisada, pois o recolhimento e armazenamento estão sendo de forma correta, bem como a política para a diminuição e eliminação de resíduos também têm funcionado, onde os funcionários estão conscientes em preservar o meio ambiente e também na redução de custos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção econômica é um fator de grande importância para a eficiência em se cuidar de uma situação sustentável em relação ao meio ambiente. Para isso é necessário que ocorram transformações através de informação e conscientização. Hoje, dentro da indústria, os resíduos sólidos causam preocupação em relação ao meio ambiente, pois é necessário que a coleta e o descarte sejam feitos de maneira correta.

O gerenciamento dos resíduos sólidos industriais realizado na HISA tem auxiliado no controle da geração e destino correto dos resíduos, diminuindo o problema dos resíduos lançados no meio ambiente sem a devida forma de descarte ou de reaproveitamento, como é feito com alguns resíduos.

Após analisadas às pesquisas juntamente com o objetivo principal do presente trabalho, que foi efetuar um diagnóstico dos resíduos sólidos industriais produzidos na HISA - Hidráulica Industrial S.A. Indústria e Comércio verificou-se que os objetivos específicos foram atingidos, onde se pode analisar a atual destinação dos resíduos gerados, as formas de gerenciamento, de descarte e reaproveitamento dos mesmos.

Diante do exposto, conclui-se que a empresa obtém bons resultados através do gerenciamento das fontes geradoras de resíduos e do seu manejo. Visto que a separação e transporte ocorrem de forma correta, e a empresa tem executado com frequência formas de conscientização quanto à preservação do meio ambiente. Pode-se observar que a separação dos materiais utilizáveis



minimiza a agressão ao meio ambiente e torna viável o transporte para outras empresas gerando uma melhor lucratividade e também melhora ambiental.

### ***Agradecimentos***

Aos docentes do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da UNOESC, à Universidade do Oeste de Santa Catarina e à empresa HISA - Hidráulica Industrial S.A. Indústria e Comércio.

## **5. REFERÊNCIAS**

ALBERONI, V. G.; NEVES, M.; QUELHAS, O. L. G.; BARROS, A. B. B. Gestão de resíduos industriais como facilitador da gestão do conhecimento e da otimização do processo produtivo. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR**, 2002.

CONAMA. Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2002.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 2. ed. São Paulo: Signus, 2000.

FIESP. **Cartilha: Indicadores de desempenho ambiental da indústria**. Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável 2003.

MEDEIROS, C. **Instruções para a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos – PGRS**. Centro de Recursos Ambientais, 2002.

VALLE, C.E. **Como se preparar para as normas ISO 14000**. São Paulo: Pioneira, 2000.