

# PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS: INDÚSTRIA CERÂMICA

## PLAN GERENCIAMENTO SOLID WASTE RECICLÁVEIS: CERAMICS INDUSTRY

**Mainar Allgaier** – mainarallgaier@hotmail.com  
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC  
Av. Universitária, 1105 Caixa Postal 3167.  
CEP 88806-000- Criciúma – Santa Catarina

**Mário Ricardo Guadagnin** - [mrguadagnin@gmail.com](mailto:mrguadagnin@gmail.com)  
Eng Agrônomo, Esp em Gestão Ambiental, M Sc em Geografia  
Professor do curso de Engenharia Ambiental da Unesc.  
UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Av Universitária, 1105 Caixa Postal 3167.  
88806-000 Criciúma – SC

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo, o repasse de uma série de abordagens em relação aos resíduos sólidos, e seu devido gerenciamento principalmente na atividade de produção de revestimentos cerâmicos, tendo como pretensão a instalação de um centro de triagem dentro do empreendimento. Isto porque após várias observações, e realização de triagem dos resíduos sólidos do empreendimento, foram encontrados muitos resíduos recicláveis que estavam sendo destinados ao aterro industrial, sem seu completo aproveitamento. Com isso, propõe-se a instalação de um centro de triagem, de modo a se obter um melhor aproveitamento dos resíduos, além de diminuir a quantidade mensal enviada ao aterro industrial, bem como obter uma melhor valoração para estes resíduos.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos, Empreendimento cerâmico, Central de triagem.

**Abstract:** This work aims to, the repasse a number of approaches in relation to solid residue, and because its management activity mainly in the production of ceramic coatings, with the intention to install a center of sorting within the enterprise. This is because after several observations, and implementation of solid residue sorting of the venture, were found many recyclable waste that were intended for industrial landfill without their full advantage. With this, it is proposed to install a center of sorting in order to get a better use of residues, reducing the monthly amount sent to the landfill industry, as well as get a better valuation for these residues.

**Keywords:** Solid residues, Enterprise ceramic, Central sorting.

## 1 INTRODUÇÃO

A atividade cerâmica como um todo, assim como qualquer ramo industrial, destacando principalmente as responsáveis pela produção de pisos e revestimentos cerâmicos, caracteriza-se como sendo taxadas geralmente por poluidoras ou apresentando em muitas vezes um descaso ou falta de comprometimento com as questões relacionadas à preservação do meio ambiente.

Em relação aos resíduos sólidos, ou lixo como era até então chamado, que na maioria dos casos, como não apresenta um meio de lucratividade aos empresários, acaba por ter o descaso de seus geradores, sendo destinado de maneira inadequada no meio ambiente o que ocasiona uma série de problemas e alterações ao meio.

Diante da preocupação atual com estas formas de disposição no qual estão sendo encaminhados estes resíduos ou lixos, é que se propõem algumas alternativas de modo a minimizar os impactos ocasionados por estes ao meio ambiente. Assim como são apresentadas novas alternativas ao

reaproveitamento e processamento dos mesmos, demonstrando a viabilidade de obter ganhos através de um gerenciamento pró-ativo no que diz respeito aos resíduos sólidos.

Entre estas alternativas apresentadas, destaca-se a possibilidade de internalização de uma central de triagem de resíduos, de modo a obter melhorias no gerenciamento de resíduos gerados por este empreendimento.

## 2. REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

Com o avanço da industrialização no século XVIII, no período da Revolução Industrial, as empresas por sua vez mecanizadas, geravam quantidades significativas de resíduos à medida que avançavam tecnologicamente. Seus trabalhadores também se enquadravam nesta ótica, pois de acordo com o seu modo de vida, com o passar dos tempos acabavam por gerar quantidades ainda mais significativas de resíduos em função principalmente dos plásticos e papéis agregados aos produtos que iam sendo consumidos.

Pode-se analisar que, a premissa do século XX, baseou-se em crenças de que o nosso Planeta Terra teria capacidade ilimitada, sendo este uma fonte inesgotável de matérias-primas. Além disso, que o mesmo fosse capaz de assimilar os resíduos indefinidamente, imaginando-se também que as tecnologias poderiam resolver todos os problemas de lançamento de resíduos, efluentes e emissões atmosféricas, resultantes da produção de bens de consumo para atender a demanda (GASI & FERREIRA, 2006).

Esta nova forma de crescimento, bem como o respectivo modelo de consumo dos indivíduos e a geração de resíduos pode ser considerada de acordo com Figueiredo (1995 *apud* REIS, 2004, p. 1) que a, quantidade de resíduos gerados atualmente é irracional, consequência do modelo de sociedade vigente, que idealiza a maior detenção e bens de consumo como uma premissa para uma melhor qualidade de vida.

É possível diante destes fatores, salientar de acordo com Philippi Jr. & Aguiar (2005, p. 273) que, a geração de resíduos sólidos é resultado, entre outros fatores, dos padrões de consumo, dos reflexos do modo de vida adotados em cada comunidade e das atividades econômicas ali realizadas.

Atrelado a isto, Ferreira (1998, p. 19) nos diz que, a questão dos resíduos sólidos é, atualmente, um dos temas centrais para aqueles que se preocupam com o ambiente, na perspectiva de garantir a existência das gerações futuras.

O crescimento desordenado das cidades, bem como da população, e abertura de grandes corporações industriais de modo a atender a demanda de seus consumidores, faz com que haja mudanças nos comportamentos destes empreendedores e da sociedade para com a questão de resíduos sólidos e sua interface com o meio ambiente.

Entre estas novas formas de pensar, estão voltadas algumas ações relacionadas aos termos resíduos sólidos, ou detritos, a serem gerados pelos mais diversos ramos industriais, empreendimentos, assim como por cada um de nós indivíduos pertencentes a uma sociedade ativa.

O termo denominado “Resíduo” segundo Calderoni (2003, p. 49), é a palavra adotada muitas vezes para significar sobra no processo produtivo, geralmente industrial. É usada também como equivalente a “refugo” ou “rejeito”.

Os detritos ou resíduos podem ser gerados nos mais diversos ramos industriais, ou outras atividades afins, que serão aqui exemplificados segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 1004 (2004, p. 1);

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, 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 a poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível.

Os Resíduos Sólidos ainda podem ser entendidos como o recurso originado seja do processo de produção ou de restos de objetos, resíduos e serviços que estão no lugar errado e na hora errada, que por motivos tecnológicos ou econômicos não estão sendo reaproveitados e quando descartados causam impactos ambientais, e socioeconômicos (OKIDA, 2006).

Em alguns casos, têm-se os diversos termos utilizados, para exemplificar os resíduos, ou sobras resultantes de algum processo industrial. Com isso, várias também são as designações, e variações entre os termos “resíduos sólidos” ou “lixo”, dependendo de suas características físicas, qualidade, valor econômico, utilidades futuras que podem ser desenvolvidas através deste, porém do ponto de vista de Calderoni (2003, p. 49), a definição e a conceituação dos termos “lixo”, “resíduo” e “reciclagem” diferem conforme a situação em que sejam aplicadas. Seu uso na linguagem corrente, com efeito, distingue-se de outras acepções adotadas consoante a visão institucional ou de acordo com seu significado econômico.

O termo ainda pode ser entendido e diferenciado pelo ponto de vista econômico, onde resíduo ou lixo é todo material que uma sociedade ou agrupamento humano desperdiça, podendo ser decorrente de várias razões, entre elas a problemas ligados a disponibilidade de informações para seu reaproveitamento, bem como desenvolvimento de um mercado para produtos recicláveis (CALDERONI, 2003).

Sendo a partir desta perspectiva, que se propõe uma melhor valoração de alguns resíduos gerados durante a fase de produção de revestimentos cerâmicos, em uma empresa que será a seguir apresentada. Esta valoração se daria através de um processo adicional de triagem de resíduos na empresa em questão, pois a mesma já possui implantado em suas unidades industriais um sistema para a reciclagem de resíduos gerados durante a produção de seus produtos.

Esta triagem adicional seria realizada em uma central de triagem de resíduos, que se propõe a instalar neste empreendimento, de forma a elevar o valor agregado dos resíduos, através de sua triagem, prensagem, e posterior venda aos mercados compradores de materiais recicláveis da região.

As Estações de triagem segundo Martinho & Gonçalves (2000, p. 105); são unidades nas quais os resíduos misturados, ou previamente separados na origem, são triados e processados mecânica e/ou manualmente, com o objetivo de recuperar diferentes fileiras para reciclagem e/ou determinados fluxos para subsequente processamento e valoração.

Entre as vantagens obtidas através da triagem de materiais, está à redução do volume de materiais recicláveis, ocasionando além do reaproveitamento posterior destes materiais, também a redução do volume de resíduos a ser depositado em aterros industriais e/ou sanitários, prática esta que é atualmente adotada pela empresa.

As estações de triagem possibilitam uma redução da quantidade de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários (como resultado de uma melhor recuperação dos materiais recicláveis), além de favorecer a qualidade dos materiais recuperados, tornando-os mais competitivos em termos de mercado (MARTINHO; GONÇALVES, 2000).

Com isso, a operação de um centro de triagem dentro deste empreendimento torna-se um pouco mais fácil pelo fato da empresa já possuir um programa de coleta seletiva de resíduos e não recicláveis (caracterização de diversos), contando com uma série de compartimentos de coleta (Figura 1) dentro das unidades fabris, para a disposição destes resíduos.

No que se diz respeito à operação dos centros de triagem, segundo Naumoff; Peres (2000, p. 101), é o local onde se faz a separação das diversas frações do resíduo. O equipamento principal é a esteira de triagem revestida com borracha, que desliza por roletes, movimentando o lixo de uma extremidade a outra permitindo, assim, a retirada dos materiais recicláveis.

Sendo assim, estas estações de triagem caracterizam-se por ser um local, de recebimento de resíduos, que neste caso já apresentam certo grau de segregação na fonte, facilitando o trabalho dos escolhedores de resíduo. Isto porque, os resíduos são depositados em uma esteira de triagem, onde operadores ou escolhedores separam os resíduos (separação manual), de acordo com suas características físicas, bem como variando com a sua necessidade de segregação.

## **2.1 – AREA DE ESTUDO**

Para realização deste trabalho, optou-se pela escolha de um empreendimento cerâmico, que se localiza na região sul de Santa Catarina, e que por motivos de ética, firmado previamente entre a empresa em questão e o autor deste trabalho, o empreendimento não terá seu nome citado.

Deste modo, o empreendimento cerâmico caracteriza-se por ser o líder Latino-americano em produção, comercialização de revestimentos cerâmicos, além de exportar para mais de 85 países nos cinco continentes. Possui no sul de Santa Catarina, seis unidades industriais e mais duas unidades industriais localizadas em pontos estratégicos na região norte do Brasil, além de outros pontos de revenda e filiais virtuais.

No ano de 2006, a empresa com a cooperação de seus mais de 2700 funcionários, ultrapassou a marca da produção de 38 milhões de metros quadrados de revestimentos, atingindo um faturamento de R\$ 585 milhões de reais, tendo uma representatividade de 22% do total do faturamento do mercado brasileiro.

O modelo de gestão ambiental adotado pela empresa, baseia-se nos princípios de produção mais limpa, que segundo Gasi & Ferreira (2006, p. 46), utiliza o enfoque de contribuir com o modelo de desenvolvimento menos predatório e que harmoniza aspectos ambientais com interesses econômicos. A preservação do meio ambiente ocorre através da redução dos poluentes e outros impactos liberados por empreendimentos industriais.

Entre as vantagens obtidas por esta ferramenta de gestão, seria a busca pela otimização do uso de matérias-primas que permite reduzir a massa de resíduos gerados no fim do processo, em função das técnicas eficientes empregadas na produção, resultando também em menores desperdícios materiais e consequentemente menor geração de resíduos sólidos (VALLE, 2002).

### **3. METODOLOGIA**

Inicialmente foram realizadas coletas de informações em relação aos resíduos sólidos, principalmente os designados industriais, averiguando as atuais condições de projetos realizados pela empresa em relação ao seu gerenciamento interno de resíduos, entre outros programas que a auxiliam nesta tarefa, e que contribuem de maneira significativa para o sucesso deste programa diante das perspectivas apresentadas perante seu sistema de gestão ambiental.

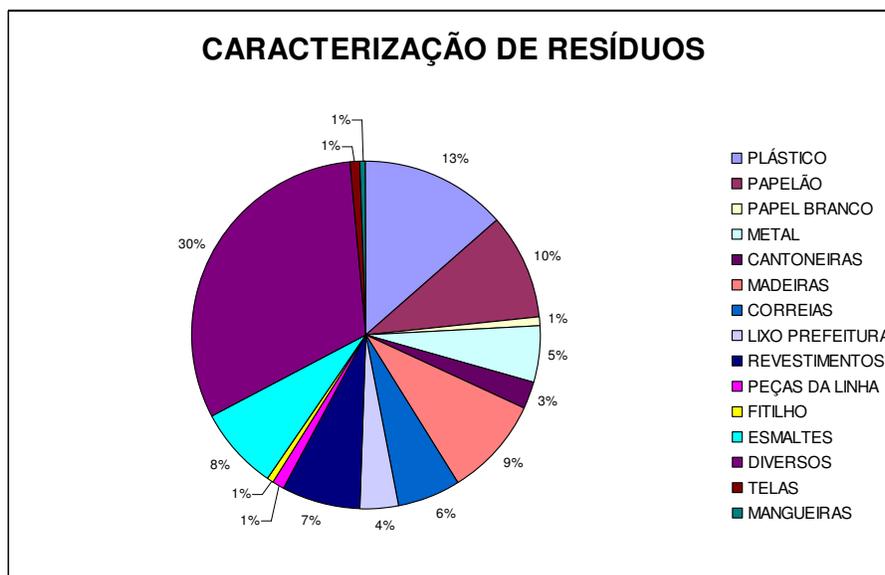
Deste modo, foram realizadas triagens manuais dos resíduos, de modo a observar quais os resíduos que estavam sendo atualmente reciclados pela empresa, além dos quais estavam sendo depositados de forma desnecessária em aterros industriais na proximidade do empreendimento.

Após a realização de três triagens manuais, e dos acompanhamentos periódicos nos pontos de geração de resíduos, foram obtidas também informações referentes à quantificação e qualificação de resíduos sólidos, dos últimos dois anos, sendo possível deste modo, demonstrar a preferência e viabilidade de implantação de um centro para triagem de resíduos sólidos reciclados gerados no empreendimento.

### **4.0 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Após o levantamento qualitativo e quantitativo, obtidos através da separação, ou triagem manual dos resíduos, os valores foram transformados em um gráfico (Figura 1) para a melhor visualização da quantificação dos resíduos recicláveis, ou que sejam passíveis de uma posterior utilização, e que estavam sendo depositados desnecessariamente em aterro industrial.

Observa-se que grande parte de materiais recicláveis estavam sendo desperdiçados, em função da falta de comprometimento, ou até mesmo o descaso de alguns funcionários da empresa, perante o programa de gerenciamento e coleta de resíduos do empreendimento em questão. Prejudicando deste modo o arrecadamento, ou seja, reduzindo os ganhos econômicos que voltariam para a empresa com a venda destes materiais para as cooperativas recicladoras destes materiais.



**Figura 1:** Demonstrativo do levantamento qualitativo e quantitativo, obtido através da triagem manual dos resíduos no empreendimento.

Dos resíduos acima apresentados, apenas os papéis, plásticos, fitilho e metais eram revendidos para as empresas recicladoras, sendo que com o posterior processamento destes materiais, na central de triagem, poder-se-ia obter um lucro superior, com a venda dos mesmos. Isto porque, seguindo a ótica de Valle (2002) onde o “lixo é riqueza”, e que dele pode-se subtrair uma gama de recursos para a produção de outros bens, é que a reciclagem dos materiais disseminou-se com grande vigor nos últimos anos.

Com isso, todos os resíduos recicláveis gerados pelo empreendimento, e os não recicláveis (Tabela 1) que puderam ser observados durante a fase de triagem dos resíduos com caracterização diversos, seriam encaminhados a este Centro de Triagem da Empresa – CTE, de modo a melhor acomodar os resíduos, bem como oportunizar melhorias para seu gerenciamento.

**Tabela 1:** Quantidade mensal de resíduos com classificação diversos, que são gerados pelo empreendimento em questão.

Tipo de Resíduo	% de geração	Total de Resíduos (kg/ mês)
Plástico	13,45%	61.128,43
Papelão	9,69%	44.010,05
Papel branco	0,73%	3.304,78
Metal	5,23%	23.787,39
Cantoneiras	2,59%	11.782,36
Madeiras	9,14%	41.541,54
Correias	5,66%	25.724,92
Lixo prefeitura	3,74%	17.007,55
Revestimentos	7,05%	32.020,13
Peças UHMW	1,08%	4.886,65
Fitilho	0,69%	3.123,42
Esmaltes	7,61%	34.579,32
Diversos	31,00%	140.856,34
Telas	0,89%	4.055,41
Mangueiras	0,61%	2.775,82
Ráfias	0,34%	1.531,49
Cano pvc	0,39%	1.763,22
<b>Geração (kg/mês)</b>		<b>453.878,81</b>

Observa-se deste modo, que a empresa obteria um acréscimo no ganho mensal com a venda destes materiais, que poderia ser rateado entre as unidades fabris, oportunizando melhorias nos ambientes dentro do empreendimento através de programas internos de melhorias.

Sendo assim, é apresentado na Tabela 2, um balanço de gastos com equipamentos, que se tornam necessários para a implantação da CTE na empresa, bem como para seu completo funcionamento, e auxílio para que os funcionários possam executar a tarefa de separação dos materiais recicláveis para posterior venda.

O funcionamento da CTE consistiria na descarga dos resíduos em uma tulha metálica, que dosaria mecanicamente estes resíduos na esteira, ou mesa de escolha. Em seguida, os materiais seriam selecionados pelos funcionários, através da rotação destes resíduos sobre a esteira.

Com a retirada de fileiras de materiais recicláveis, os mesmos seriam enfardados, com auxílio de uma prensa enfardadeira, reduzindo o volume de resíduos, facilitando a sua mobilidade, bem como transporte e armazenamento até seu mercado final.

**Tabela 2:** Custo de equipamentos necessários para a implantação do centro de triagem da empresa (CTE).

Qtde	Equipamento	Descrição	Valor (R\$)
1	Tulha dosadora	Caixa utilizada para recebimento dos materiais, para posterior triagem e seleção dos materiais.	R\$ 3.950,00
1	Esteira	Equipamento utilizado para ser realizado a triagem e seleção dos materiais. (6,0x0,8)	R\$ 8.000,00
1	Prensa	Equipamento utilizado para enfardamento do material, adquirindo deste modo um maior valor agregado. (12ton.)	R\$ 13.500,00
-	Bombonas	Recipientes utilizados para comportar os resíduos que posteriormente serão enfardados.	-
1	Balança	Balança para pesar os fardos para posterior armazenamento- (500 kg)	R\$ 2.037,70
1	Transp.Hidráulico	Utilizado para movimentação de fardos, e elevação de fardos.	R\$ 2.467,00
<b>Custo total</b>			<b>R\$ 29.954,70</b>

Já na Tabela 3, é apresentado um balanço previsto, utilizando-se valores médios, obtidos com a venda dos materiais recicláveis, encontrados nas caçambas de resíduos “diversos”. Deste modo, estes resíduos têm seu preço de venda elevado, pois passariam pelo processo de triagem e prensagem da CTE, de modo a adquirir uma valoração mais positiva.

Alguns resíduos que foram mencionados anteriormente no gráfico, como passíveis de serem reciclados, não serão considerados nas bases de cálculos, pois na região não se encontram mercados consumidores para estes produtos, assim como um valor definido para a venda deste material.

**Tabela 3:** Receita mensal prevista a ser recebida pelo processamento de resíduos recicláveis na CTE da empresa.

Tipo de resíduo	Geração (kg/mês)	Preço* (R\$/kg)	Receita obtida (R\$/mês)
Papelão	44.010,05	0,40	R\$ 17.604,02
Papel Branco	3.304,78	0,43	R\$ 1.421,06
Plástico	61.128,43	0,40	R\$ 24.451,37
Metal	23.787,39	0,25	R\$ 5.946,85
Cantoneiras	11.782,36	0,01	R\$ 117,82
Madeira	41.541,54	0,15	R\$ 6.231,23
Fitolho	3.123,42	0,03	R\$ 93,70
<b>Ganhos futuros com a CTE</b>			<b>R\$ 55.866,05</b>

\* Preço praticado pelas cooperativas de recicláveis para compra destes materiais prensados.

Deste modo, depois de visualizada a receita prevista com a venda dos materiais reciclados, é possível constatar quais os possíveis gastos, bem como os ganhos a serem obtidos pela empresa, após instalação da CTE, através da Tabela 4. Cabe destacar, que na tabela a seguir, o valor do total a ser gasto com equipamentos, foi dividido em doze parcelas, devendo ser pago a um baixo custo durante todo o primeiro ano de implantação e funcionamento da CTE no empreendimento cerâmico.

**Tabela 4:** Ganhos mensais previstos, a serem obtidos com a implantação da CTE na empresa.

<b>Descrição do item</b>	<b>Total (R\$)</b>
Venda de materiais recicláveis (kg/mês)	R\$ 55.866,05
Funcionários (2)	- R\$ 2.104,00
Custo com equipamentos	- R\$ 2.496,23
<b>Ganho total (R\$/mês)</b>	<b>R\$ 51.265,82</b>

Deste modo, observa-se que os ganhos a serem obtidos, são muito vantajosos, e bem além da quantia arrecadada atualmente pela empresa, com a venda de materiais, auxilia na preservação do meio ambiente, pois evita que estes materiais possam alterar algum equilíbrio existente no meio ambiente.

Além disto, a empresa reduz também o volume de resíduos (Tabela 5) a ser enviado mensalmente ao aterro industrial, como é a pratica da empresa, para os resíduos que não apresentam alguma outra utilidade para a atividade.

**Tabela 5:** Balanço de gastos evitados com disposição de resíduos em aterro industrial, com implantação do CTE.

<b>Gastos com disposição de resíduos em aterro sanitário</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Geração (kg/mês)</b>	<b>Gasto* (R\$/mês)</b>
Custo atual com a disposição de resíduos	453.878,81	R\$ 34.040,91
Custo de disposição dos resíduos não passíveis de reciclagem	216.173,17	- R\$ 16.212,99
<b>Redução de disposição (R\$/mês)</b>		<b>R\$ 17.827,92</b>

\* Valor (R\$/Ton.) a ser pago atualmente pela empresa para disposição de resíduos em aterro industrial.

De fácil compreensão, é possível perceber que a empresa destinava grande parte de sua arrecadação para envio de materiais para o aterro industrial, e que com a implantação da CTE no empreendimento, estes custos reduziriam de maneira significativa também.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observa-se que algumas alternativas da produção mais limpa estão sendo utilizadas pela empresa, para melhor controle ou gerenciamento de seus resíduos, porém há carência no comprometimento contínuo da empresa, no que diz respeito a oportunidades de trocas, ou reaproveitamentos de resíduos entre outros ramos industriais, ou até mesmo dentro das próprias unidades produtivas.

Observou-se que a empresa apresenta alguns pontos falhos, em seu sistema de gerenciamento, em alguns casos ocasionados pela falta de conhecimento dos funcionários, no que diz respeito à coleta e segregação de resíduos nas unidades industriais.

A alternativa que se torna mais viável para o empreendimento, devido também a grande massa de volume gerado mensalmente, seria a implantação de uma central de triagem dos resíduos, conforme apresentada anteriormente no desenvolvimento do presente trabalho.

Com isto, a empresa obteria um incremento de sessenta por cento de ganhos, no valor arrecadado mensalmente com a coleta de resíduos recicláveis, revertendo esta quantia em melhorias para o bem estar e segurança de seus funcionários dentro do seu ambiente de trabalho.

Além disso, deixaria de enviar uma grande quantidade de resíduos mensalmente ao aterro industrial, contribuindo ainda mais com a preservação do meio ambiente, assim como economizando uma quantia razoável de ganhos para a empresa em questão.

Através disto, a empresa internalizaria um pouco dos gastos, mas também obteria o lucro que seria arrendado pelas cooperativas de catadores, na qual atualmente realizam o processo de triagem e prensagem destes materiais. Oportunizando melhorias no controle de geração e gerenciamento de seus resíduos.

Para que todo este processo ocorra da maneira esperada e adequada, deve haver o comprometimento de todos os funcionários com os programas internos de melhorias, bem como o de coleta de resíduos, mas também da instituição e organização empresarial como um todo. Contribuindo desta forma para futuras melhorias de maneira geral no sistema de gerenciamento e gestão ambiental do empreendimento, além de outras questões visando a sustentabilidade e comprometimento da empresa com as questões ambientais atuais.

## 6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO – ANFACER. **A história da cerâmica.** Disponível na Internet no endereço: [www.anfacer.com.br](http://www.anfacer.com.br). Acessado em 22 de Setembro de 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **Resíduos Sólidos - Classificação. NBR 10004** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo.** 4ª ed. São Paulo: Humanitas, 2003, 346 p.

FERREIRA, João Alberto. Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais. *in* SISINNO, Cristiana Lucia Silveira; OLIVEIRA, Rosália Maria de (Org.). **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. p. 19– 40.

GASI, Tânia Mara; FERREIRA, Edson. Produção Mais Limpa. *In*. VILHELLA JUNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jaques (Org.). **Modelos e ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectiva para as organizações,** São Paulo: Editora Senac, São Paulo, 2006. p 41-86.

MARTINHO, Maria da Graça Madeira; GONÇALVES, Maria Graça Pereira. **Gestão de resíduos.** Lisboa: Universidade Aberta, 2000. 281 p.

NAUMOFF, Alexandre Ferraz; PERES, Clarita Schavartz *in* D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (Org.) **Lixo municipal manual de gerenciamento integrado.** 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. p. 91-122.

OKIDA, José Roberto. **Estudo para Minimização e Reaproveitamento de Resíduos Sólidos de Fundação.** Ponta Grossa: UTFPR, 2006. 137 p.

PHILIPPI Jr., Arlindo; AGUIAR, Alexandre de Oliveira e. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. *in* PHILIPPI JR., Arlindo.(Org.) **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Manole, 2005 p. 267 – 321.

REIS, Tatiana. **Revisão do gerenciamento de dos resíduos sólidos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (campus Curitiba):** dados preliminares para a implementação da coleta seletiva. Curitiba: PUCPR, 2004. 13p.

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental: ISO 14000.** 4ª ed. São Paulo: SENAC, 2002. 193 p.