



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE SAPIRANGA – RS

Roberto Naime<sup>1</sup>; Karin Luise dos Santos<sup>2</sup>; Jaqueline Michaelsen<sup>3</sup>

### RESUMO

Este trabalho realiza um diagnóstico atualizado da situação da gestão de resíduos sólidos no município de Sapiranga, na bacia hidrográfica do rio dos Sinos e situado na região metropolitana da grande Porto Alegre no Rio Grande do Sul. Inicialmente são feitas observações gerais sobre resíduos sólidos urbanos domiciliares e depois são contextualizadas situações específicas encontradas no município de Sapiranga. A metodologia dos trabalhos foi inspeção de campo na usina de triagem do município e coleta de dados e informações junto a prefeitura municipal de Sapiranga e a cooperativa de recicladores que atua no local. Em Sapiranga os montantes reciclados perfazem percentuais de 15%, que podem ser considerados valores médios considerando que ocorre coleta seletiva prévia no município, que facilita as atividades de triagem e torna menos insalubres as condições de trabalho dos catadores. São apresentados os principais itens da separação que se constituem em papéis diversos, plásticos duros e moles, sucatas de latas, sucatas de alumínio e minerais não ferrosos e vidros inteiros ou em fragmentos. Isto garante uma renda média acima de um salário mínimo por integrante da cooperativa que atua na reciclagem. As atividades de reciclagem possibilitam expressiva economia de matérias-primas e água e energia nos processos de reutilização e também relevantes ações de inclusão social com geração de emprego e renda para agentes ambientais. A prefeitura mantém e apóia as atividades da cooperativa de reciclagem.

**Palavras-chave:** diagnóstico; gestão; resíduos sólidos.

### AVALLIATION OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE TOWN OF SAPIRANGA – RS

#### ABSTRACT

This work makes a diagnosis of current situation of solid waste management in the municipality of Sapiranga in the river basin of the Sinos and located in the metropolitan region of Porto Alegre in Rio Grande do Sul. Initially are made general observations about household solid waste and are then contextualized specific situations in the town of Sapiranga. The methodology was field inspection work in the mill town of sorting and collecting data and information from the municipal authorities of Sapiranga and recyclers cooperative that operates the site. In Sapiranga add up the amounts recycled percentage of 15%, which can be considered average values considering that occurs prior selective collection in the city, which facilitates the activities of sorting and make it less unhealthy working conditions of scavengers. Are the main items of separation that constitute multiple roles, hard and soft plastics, scrap metal cans, scrap aluminum and non-ferrous minerals and glasses, whole or in fragments. This guarantees an average income above a minimum wage by a member of the cooperative that operates in the recycling. Recycling activities enable a significant saving of raw materials and energy and water in the reuse and also relevant actions of social inclusion in employment and income generation to environmental agents. The city retains and supports the activities of the cooperative recycling.

**Keywords:** diagnosis; management; waste

Trabalho recebido em 07/05/2010 e aceito para publicação em 11/09/2010.

<sup>1</sup> Professor do Mestrado em Qualidade Ambiental – ICET –RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000. e-mail: rnaime@feevale.br

<sup>2</sup> Discente da Engenharia Industrial Química – ICET – FEEVALE. RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000. e-mail: karinluise@feevale.br

<sup>3</sup> Discente da Engenharia Industrial Química – ICET – FEEVALE. RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000. e-mail: jaquelinem@feevale.br

## **1. INTRODUÇÃO**

Com o crescente e desenfreado aumento das populações, é evidente notar que os impactos causados por suas atividades são cada vez mais agravantes. Neste contexto insere-se de maneira preocupante a questão dos resíduos sólidos urbanos. São milhares de toneladas produzidas diariamente que na maioria das vezes não recebem destinação correta e vão parar em lugares impróprios, onde causam distúrbios nas rotinas sociais e nas atividades econômicas, desequilíbrio sanitário e comprometem toda biota, estando sempre associados como principais agentes de impactos ambientais. No entanto, esta questão deve ser vista de maneira racional, buscando por soluções que compreendam a gestão adequada desta consequência global, a ponto de satisfazer de maneira ecologicamente correta seus efeitos, voltando grande relevância para a sustentabilidade.

Quando administrados de forma correta, os resíduos sólidos gerados por uma comunidade podem servir de base para o sustento de inúmeras famílias através da segregação de materiais recicláveis que posteriormente podem ser comercializados, além de gerar a economia de matérias-primas e energia através da reutilização destes materiais e ainda favorecem a otimização da utilização dos

recursos hídricos e energéticos. Neste aspecto seria muito importante que todas as cidades implantassem a coleta seletiva, que desempenha um papel fundamental uma vez que torna mais eficaz as ações de triagem dos resíduos sólidos recicláveis.

O presente estudo faz um levantamento da situação atual dos resíduos sólidos domésticos urbanos no município de Sapiranga, situado no Vale do Rio dos Sinos, região metropolitana de Porto Alegre. O município atualmente coleta diariamente os resíduos domiciliares urbanos e possui um cronograma de atividades para a coleta seletiva. A cidade possui uma Central de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos, denominada Cetrisa, que dispõe de toda infra-estrutura necessária para o desempenho de suas atividades, incluindo um aterro sanitário.

Os estudos também foram apoiados pelas referências bibliográficas existentes sobre a quantidade existente de resíduos sólidos recicláveis nos resíduos sólidos domésticos totais coletados na maioria das municipalidades brasileiras.

Os principais resíduos que podem ser submetidos à triagem e disponibilizados para comercialização na reciclagem, de forma simplificada são o alumínio, o cobre, os metais não ferrosos, papel branco, papelão, polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa

densidade (PEBD), polietileno tereftalato (PET), PET azul e PET óleo, sucatas de plásticos diversos e vidros.

O alumínio tem versões diferenciadas de aproveitamento, em bloco, resultantes de latinhas de alumínio ou do tipo panela. A maior quantidade sempre é originada dos alumínios resultantes de latinhas, mas devido ao bom valor de comercialização geralmente existente para este resíduo, freqüentemente as quantidades são pequenas na central de triagem do aterro sanitário de Estância Velha, porque agentes ambientais (catadores) autônomos recolhem estes materiais em condomínios que exercem coleta seletiva ou mesmo nas ruas da cidade.

O cobre é um metal que está presente em sua forma natural na crosta terrestre e é essencial para o desenvolvimento da vida, é o metal mais antigo utilizado pelo homem. As primeiras moedas de cobre datam de 8700 a.C. As reservas naturais de cobre estão estimadas em 2.3 bilhões de toneladas. O uso eficiente deste recurso permite economizar energia e cuidar do meio ambiente, que é constantemente ameaçado. Por exemplo: 43% das necessidades de cobre na Europa são supridas pela reciclagem. Atualmente os principais setores que utilizam o cobre são o da energia e da construção. Seu uso se divide em eletricidade e energia (que

inclui cabos da indústria construtora) com 65%; construção (incluindo arquitetura e tubulações) com 25%; transporte com 7% e outras (moedas, desenho, escultura, etc.) com 3%.

Os metais não ferrosos consistem em metais que não contenham ferro em suas composições como elemento principal, tais como: cobre e suas ligas, bronze e latão, alumínio, zinco, magnésio, estanho e chumbo e são amplamente recicláveis e reciclados, com um mercado muito firme.

A grande diferença na reciclagem do papel branco e do papelão é a qualidade do papel e o tamanho das fibras que o compõem. O papel é feito de inúmeras fibras que se cruzam e são responsáveis pela resistência. Dependendo do tipo de polpa que é usada para fazer o papel (pode ser pinho, eucalipto ou até outras fibras vegetais como algodão, linho, etc.) ele vai ter fibras mais longas ou curtas e vai ser mais ou menos resistente. Por isso papel branco é mais caro e inclusive a aparça (resto de papel) branca também alcança maior valor no mercado. E cada vez que se recicla diminui o tamanho das fibras e ele fica um pouco mais fraco. Por isso que para reciclar muitas vezes o mesmo papel, deve-se colocar um pouco de fibra virgem para aumentar a sua resistência.

Um outro problema são os pigmentos presentes no papel. Para fazer

papel branco a polpa (de fibra virgem ou papel já usado) deve passar por um processo químico de branqueamento. Por isso quanto mais pigmento um papel tem, mais difícil fica reciclá-lo e conseguir a partir dele um papel branco.

O plástico, em seus diversos tipos (PEAD, PEBD e PET de diversos tipos, além de polipropileno (PP) e outros) é geralmente tido como um material altamente poluente, mas na verdade isto só ocorre se houver queima indevida, pois durante a sua combustão são liberados gases e substâncias químicas prejudiciais ao meio ambiente. Como qualquer outra matéria sólida, contribui para a poluição visual, quando inutilizado. Hoje já é possível reduzir desperdícios através de vários métodos de reaproveitamento de plástico, partindo dos sistemas de separação de materiais plásticos. Atualmente, são recuperados cerca de 20% dos resíduos plásticos, embora tecnologicamente seja possível reaproveitar cerca 90%, através da reutilização, reciclagem (mecânica e química) e valorização energética (MANCINI *et al.*, 2000).

O Brasil produz em média 890 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos. Parte deles foi gerada como refugo nas fábricas e parte retornou por meio da coleta. Os Estados

Unidos produziram 10,3 milhões de toneladas em 2000 sendo o segundo material em massa mais reciclado, perdendo apenas para os jornais.

O principal mercado para recipientes de vidros usados é formado pelas vidrarias, que compram o material de sucateiros na forma de cacos ou recebem diretamente de suas campanhas de reciclagem. Além de voltar à produção de embalagens, a sucata pode ser aplicada na composição de asfalto e pavimentação de estradas, construção de sistemas de drenagem contra enchentes, produção de espuma e fibra de vidro, bijuterias e tintas reflexivas.

## **2. TRABALHOS ANTERIORES**

Lixo, ou resíduo, é qualquer material considerado inútil, supérfluo, e/ou sem valor, gerado pela atividade humana, e a qual precisa ser eliminada. É qualquer material cujo proprietário elimina, deseja eliminar, ou necessita eliminar.

Lixo também é definido como todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza em aglomerações urbanas (ABNT, 2004). Comumente, é definido como aquilo que ninguém quer. Porém, é necessário alterar este conceito, deixando de enxergar os resíduos sólidos como uma coisa suja e inútil em sua totalidade.

Calderoni (2003) define o termo "resíduo" (do latim *residum*): "Substantivo masculino: aquilo que resta de qualquer substância; resto, "Rubião", calado, recompunha mentalmente o almoço, prato a prato; via com gosto os copos e seus resíduos de vinho, as migalhas esparsas".

O autor define também a palavra "lixo" como: "Aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho; por extenso tudo que não se presta e se joga fora; sujidade, sujeira, imundície; coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor". "os resíduos sólidos que são descartados e que não têm mais utilidades são denominados "lixo".

Os profissionais encarregados de sua coleta e do seu destino final são chamados genericamente de lixeiros ou garis. No início do século, os serviços de limpeza urbana foram entregues à iniciativa privada, quando então os Irmãos Garys assumiram a companhia industrial do Rio de Janeiro, por autorização do governo municipal, para desempenhar os serviços de coleta, transporte e destino do lixo. Desde então, os trabalhadores da coleta de lixo passaram a ser denominados pelo nome genérico de seus patrões: garis (BRINGHENTI, 2004)

A questão dos resíduos sólidos precisa ser resolvida de forma satisfatória, para a proteção da saúde pública e economia ambiental. É preciso incentivar

as ações de reciclagem e reaproveitamento de materiais, tanto pela geração de emprego e renda e inclusão social que produz, quanto pela economia de matérias primas, otimização do uso dos recursos hídricos e efficientização energética (CALDERONI, 2003, MENEGAT *et al.*, 2004).

No município de Dois Irmãos, na bacia hidrográfica do vale do Rio dos Sinos são coletados diariamente cerca de 13.381,22 kg/dia de lixo domiciliar, resultantes das atividades de uma população de vinte e quatro mil habitantes. A cidade de Dois Irmãos possui uma extensão territorial de 65 km<sup>2</sup> e está situada nos primeiros degraus da encosta Meridional, numa altitude média de 175 metros, posição que lhe conferiu a designação "Portal da Serra".

A pesquisa nacional de saneamento básico, realizada pelo IBGE no ano 2000, indicou que 28 municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre eram atendidos por sistema de coleta dos resíduos sólidos. Destes municípios apenas 6 (21,42%) dispunham os resíduos sólidos coletados em vazadouro a céu aberto ou lixão enquanto em todo o Brasil, esta forma de disposição inadequada chega a 30,5% (CEMPRE, 1993; REMÉDIO *et al.*, 2002; CEMPRE, 2003 e CEMPRE, 2006).

A reciclagem dos materiais ditos “secos” dos resíduos domésticos urbanos domiciliares (RSUD) é uma atividade do maior interesse porque gera emprego e renda para os agentes ambientais, antigamente denominados catadores, e porque produz economia ambiental para toda sociedade. Economiza matérias primas “in natura”, gera diminuição no consumo de água otimizando os recursos hídricos e produz elevação na eficiência energética (NAIME, 2005).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A Secretaria de Planejamento Urbano do município de Sazpiranga foi a principal fonte de obtenção de dados para elaboração do presente estudo. Através dela foi possível também coletarmos alguns dados quantitativos referentes a Central de Triagem e Compostagem do município.

Esta Central, atualmente funciona como uma Cooperativa, onde aproximadamente 40 pessoas são empregadas, trabalhando em dois turnos. A Cetrisa dispõe de duas esteiras de triagem, duas prensas, galpão de cura do orgânico e um aterro em funcionamento.

Os resíduos coletados no município são transportados até a central e dispostos em área coberta. A partir daí os trabalhadores começam o processo de segregação. Nesta etapa são separados os

materiais como papéis, vidros, sucatas ferrosas, papelão, plásticos, entre outros da matéria orgânica, que está sujeita à putrefação e que produz maus odores além de riscos à saúde. Cerca de 33% dos resíduos coletados no município são submetidos à compostagem, onde são colocadas em leiras estáticas aeradas e fechadas, onde a mistura orgânica recebe ar, acelerando o processo, sem ser necessário o revolvimento mecânico, facilitando assim, a formação de adubo à ser comercializado. O material segregado que pode ser vendido é prensado e pesado. Os rejeitos que não podem ser aproveitados de nenhuma maneira são destinados ao aterro sanitário próprio que possui também quatro lagoas de tratamento para o lixiviado.

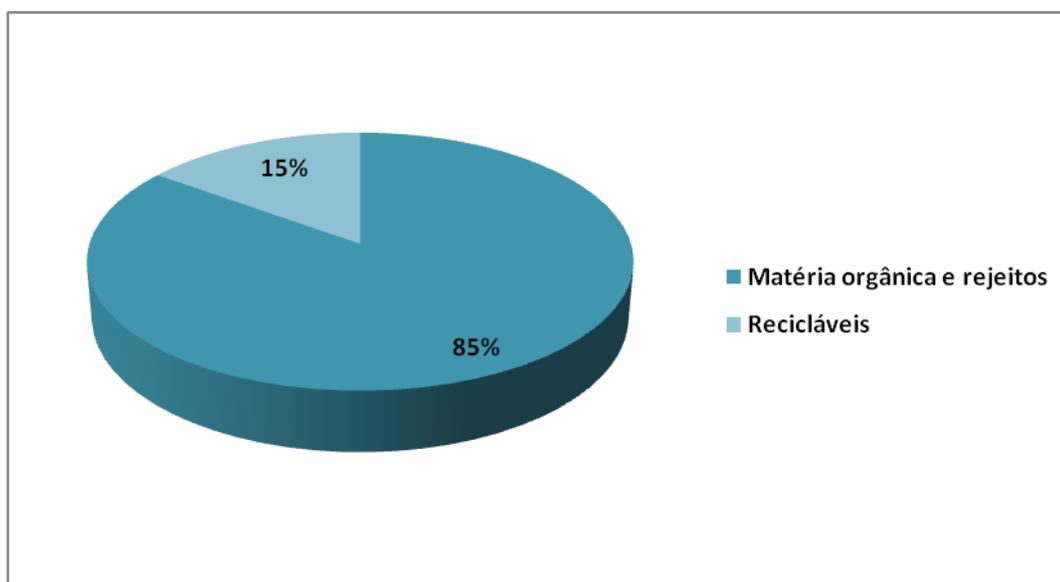
São segregados em média 180 toneladas de resíduos sólidos passíveis de comercialização. A venda é realizada para diversas empresas da região do Vale dos Sinos. A Prefeitura municipal de Sazpiranga atualmente gasta cerca de R\$1.200.000,00 com as atividades de coleta e operação da Central de Triagem e Compostagem.

Este trabalho não faz a avaliação da coleta informal que também é procedida na cidade, mas cuja dimensão e amplitude são de difícil mensuração.

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A cidade de Sapiroanga adota o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos. Mas mesmo possuindo um sistema de coleta seletiva e campanhas de sensibilização e conscientização dos cidadãos, os resultados apresentados pela segregação dos recicláveis no município

não são satisfatórios. Ainda ocorre muita mistura de resíduos e muita contaminação por materiais orgânicos entre os resíduos recicláveis. Atualmente, o município de Sapiroanga recicla apenas 15% do material coletado mensalmente. Esta média pode ser observada na Figura 1.



**Figura 1.** Classificação dos resíduos sólidos do município de Sapiroanga

fato pode estar relacionado com a negligência da população, que não segrega os resíduos sólidos que poderiam ser reutilizados e reciclados na origem, fazendo com que aumente a quantidade de recicláveis que se mistura à matéria orgânica e dificulta assim, o trabalho dos cooperativados na Central, uma vez que são contaminados por restos de alimentos, flora e outros materiais já em estado de putrefação. Assim, é provável que o volume de matéria remetida à

compostagem seja maior, perfazendo o total de 33%. Pode-se dizer então que cerca de 52%, ou seja, mais da metade dos resíduos coletados no município são dispostos no aterro sanitário municipal. Nestes valores, também podem estar envolvidos alguns erros no processo que não foram analisados, como o fluxo nas esteiras não ser proporcional a quantidade de operadores, os resíduos coletados podem ser dispostos de maneira inadequada ao chegarem à Central,

dificultando a primeira segregação, a separação pode estar sendo feita de maneira superficial, uma vez que o município dispõe de aterro próprio, entre outros.

Vários fatores que não foram pesquisados ou quantificados intervêm juntos nestes resultados e todos estão vinculados com a eficácia da segregação de resíduos na origem da produção dos resíduos, ou até mesmo com elementos de manutenção das esteiras e prensas

hidráulicas da cooperativa e áreas de armazenagem disponíveis.

Assim, ao invés de gerarem maior renda aos agentes ambientais envolvidos nos processos de reciclagem e economizar matérias-primas e energia, estão sendo perdidos tempo e dinheiro. Na Tabela 1 abaixo estão representados os valores que quantificam e qualificam os materiais triados no município na usina da Cetrisa.

**Tabela 1.** Dados quanti-qualitativos dos resíduos de Sapiranga no mês de março de 2009.

<b>Tipo de Material</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Papelão Misto	6.353
Papelão Corrugado	11.930
Papel Branco	5.140
Papel Misto	27.600
Jornal	13.020
Tetrapak	11.820
PET	6.160
PET Azeite	1.560
PEAD branco (garrafas)	4.330
PEAD colorido (garrafas)	3480
PEAD balde e bacia	830
PP transparente/mineral	590
PP margarina	2.570
PS copos	2.000
PS duro	80
Isopor	2.000
PVC cano	400
PVC flexível	1.320
Filme transparente	6.800
Filme colorido	26.590
Sacolinha branco	7.250
Ráfia	1.740
Sucata ferrosa	16.510
Vidro cacos	16.820
Vidros inteiros	5.590
<b>Total</b>	<b>186.813</b>

Como em grande parte das prefeituras do Vale do Rio dos Sinos, os papéis e plásticos perfazem uma maior abrangência dentre os materiais triados. Dentre os metais e não-metais, percebe-se que os valores são sempre menores devido à influência dos agentes ambientais autônomos que segregam estes materiais antes mesmo das coletas serem efetuadas, devido ao seu alto valor de comercialização. Este fator é de difícil mensuração em qualquer situação de estudo analítico de resíduos sólidos

O município oferece coleta diária e um sistema de coleta seletiva a quase 100% da população, sendo indispensável neste momento a participação de todos como influentes agentes ambientais na segregação dos resíduos nas unidades domésticas. A coleta seletiva deve ser eficiente para contribuir também na obtenção de bons resultados nos processos de triagem. Por isso é necessário um contínuo aprimoramento do processo, que tem como base a educação ambiental.

Quando estes fatores andam em progresso, os índices reciclados se aproximam das quantidades de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares domésticos, situando os recicláveis em torno de 30 a 40% e a reciclagem ficaria muito próxima destas quantidades. Este fato verifica-se em

trabalhos como PAOLIELLO (1993), BRUGGER *et al.* (1992), MENEGAT *et al.* (2004) e dados do CEMPRE (1994), CEMPRE (2003) e CEMPRE (2006) que estimam valores entre 30 e 40% do total de resíduos sólidos urbanos domiciliares coletados, a quantidade de recicláveis presentes no total coletado. Que nem sempre constituem um volume de recicláveis vendáveis e que possam sustentar empreendimentos auto-sustentáveis.

É necessário que todas as partes interessadas da comunidade estejam envolvidos e dispostas a atuar sinergicamente no desenvolvimento de uma eficaz gestão dos resíduos municipais, participando de todas às questões recorrentes à este assunto, não só no âmbito ambiental, mas também na dimensão social que existe.

A sustentabilidade tem as dimensões da eficiência econômica, busca da equidade social e participação pró-ativa na preservação ambiental. Assim são necessárias medidas, comportamentos, atitudes e procedimentos que auxiliem a solução satisfatória da questão dos resíduos sólidos urbanos, deixando de adotar a alternativa de enterrar resíduos em aterros apropriados ou não, como forma mais prática de se livrar do problema em vez de resolver.

É preciso que sejam valorizadas as etapas de coleta seletiva e triagem que geram economia ambiental, através da redução do consumo de matérias-prima e energia, além de gerar emprego, renda e relevante inclusão social para estratos menos favorecidos da população.

## 5. CONCLUSÕES

O município de Sazpiranga pratica um gerenciamento integrado de seus resíduos sólidos urbanos desde o ano de 1998. Com a implantação de um sistema sincronizado de coleta seletiva, o município viabilizou a formação de uma cooperativa de catadores ou agentes ambientais, socializando os benefícios da reciclagem realizada.

Assim, através do trabalho, parte da população é beneficiária de políticas municipais de geração de emprego e renda e realização de programas de inclusão social relevantes. A importância da reciclagem tem esta dimensão social, além da dimensão de economia ambiental, representada pela reutilização de matéria-prima e economia de água e energia no planeta. Esta contabilidade ambiental geral não pode e nem deve ser desprezada pelos gestores municipais não só da área ambiental, mas de outras esferas da administração municipal.

A matéria orgânica e os restos de resíduos segregados triados e que não são

efetivamente comercializados, são destinados para a aterro sanitário próprio em condições adequadas para produzir eficiente proteção ambiental.

Neste trabalho é feita uma análise de todo sistema de gestão e do nível de eficiência obtidos pelos procedimentos de reciclagem. É relevante a homogeneidade apresentada pelos dados da reciclagem, que se concentra quase nas mesmas proporções em todos os dados analisados, na separação e comercialização de papéis, vidros, plásticos, metais ferrosos e metais não ferrosos. Esta extrema homogeneidade e reprodutibilidade nos materiais segregados e comercializados demonstra a influência da cultura de uma população nos resíduos sólidos produzidos pela comunidade.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2004. **Resíduos Sólidos: classificação**, NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004. 30 p.
- BARTONE, C. 2001. **Infraestrutura** Note W&S N.º UE-3. World Bank, Washington, USA, 2001. p. 11 - 19.
- BRINGHENTI, J. R. 2004. **Coleta Seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública/UPS. 2004. 236 p.
- BROWN, L. 2003. **Eco-Economia, Construindo uma Economia para a Terra**. Salvador: UMA. 2003, 344 p.

- BRUGGER, C.M., SLOMPO, M. e TOIGO, C. A. – **Produção per capita de resíduos sólidos domésticos em Caxias do Sul**. Cadernos de Pesquisa. Universidade de Caxias do Sul, Brasil, 1992.
- CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 4ª ed. São Paulo: Humanitas Editora/ FFLCH/UPS, 2003, 346 p.
- CEMPRE – Compromisso Empresarial para a reciclagem. **Pesquisa Clicsoft**. Rio de Janeiro, 1994.
- CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo. SP. 2003.
- CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. **Relatório Anual 2005**. São Paulo, SP, 2006, disponível em <http://www.cempre.org.br>, acesso em 02.08.2006.
- MANCINI, S. D. e ZANIN, M. – Estudo sobre a relação entre consumo e descarte dos principais plásticos. **Plástico Industrial**. Ano II, n 25 p 118-125. Setembro de 2000.
- MENEGAT, R.; ALMEIDA, G. 2004. (org.). **Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 422p.
- NAIME, R. 2005. **Gestão de Resíduos Sólidos: Uma abordagem prática**. Novo Hamburgo: Feevale, 2005. 136 p.
- PAOLIELLO, J. R. **Potencial da reciclagem do lixo na cidade de Alfenas – MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Departamento de Hidráulica e Saneamento. 1993. 201p.
- REMEDIO, M. V. P, MANCINI, S. D. e ZANIN, M. – **Potencial de reciclagem de resíduos em um sistema de coleta de lixo comum**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.7 n. 1 jan/mar 2002 e v2 abr/jun 2002.

## 7. AGRADECIMENTOS

A Prefeitura Municipal de Sazpiranga que forneceu os dados que sustentam este estudo. Ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas pelo suporte a este projeto de pesquisa.