



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

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO, RIO GRANDE DO SUL

Roberto Naime¹; Karin Luise dos Santos²

RESUMO

Este estudo faz uma análise da atual gestão dos resíduos sólidos no município de Novo Hamburgo, situado na bacia hidrográfica do rio dos Sinos, região metropolitana de Porto Alegre-RS. Com base em dados fornecidos pela própria prefeitura municipal, são descritos e avaliados todos os processos envolvidos desde a geração até a destinação final dos resíduos sólidos domésticos urbanos da cidade. O município de Novo Hamburgo é o maior município integrante da bacia hidrográfica do vale do rio dos Sinos. Dispõe de um antigo aterro sanitário onde está instalada uma estação de triagem e transbordo dos resíduos sólidos. Pratica segregação de resíduos secos, embora não pratique coleta seletiva e nenhum dos resíduos orgânicos é destinado a compostagem. A média diária de resíduos sólidos domésticos recolhidos no município é de 220 toneladas. Atualmente, índices bem inferiores a 1% do montante dos resíduos recolhidos são reciclados em usina municipal, sendo o restante enviado para aterro sanitário.. O exemplo deste município exalta a importância da mudança de paradigma quanto à concepção da gestão de resíduos sólidos urbanos. O município realiza uma destinação adequada em aterro sanitário bem construído e operado, adequadamente licenciado. Mas é necessário adotar novos padrões de reutilização das matérias primas com economia de água e energia e geração de ocupação e renda para parcelas excluídas da população.

Palavras-chave: gestão; resíduos sólidos; município.

DIAGNOSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE TOWN OF NOVO HAMBURGO

ABSTRACT

This study is an analysis of the current solid waste management in the municipality of Novo Hamburgo, located in the river basin of the rio dos Sinos, in the metropolitan region of Porto Alegre-RS. Based on data provided by the City Hall, are described and evaluated all the processes involved from generation to final disposal of domestic solid waste from the town. The town of Novo Hamburgo is the largest municipality integral basin of the river valley of the rio dos Sinos. It counts on a former landfill where it operates a marshalling yard and transfer of solid waste. Practice segregation of dry residue, although not practice selective collection and none of the waste is destined for composting. The average daily domestic solid waste collected in the municipality is 220 tons. Currently, values well below 1% of the amount of waste collected is recycled in municipal power plant, the remainder is sent to landfill. The example in this town celebrates the importance of change in the paradigm of the design of the management of municipal solid waste. The council held an appropriate destination landfill and built and operated properly licensed. However, it is necessary the adoption of new standards for the reuse of raw materials with water-saving and energy saving, as well as the generation of jobs and income for excluded plots of the population.

Keywords: diagnoses; management; waste.

Trabalho recebido em 23/02/2010 e aceito para publicação em 14/06/2010.

¹ Professor do Programa de pós-graduação em Qualidade Ambiental – ICET –UNIVERSIDADE FEEVALE-RS 239, 2755, Novo Hamburgo, 93.352-000, e-mail: rnaime@feevale.br

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

1. INTRODUÇÃO

O aumento das populações urbanas, decorrente tanto do êxodo rural quanto da falta de planejamento familiar, o crescimento econômico global da última década, entre outros fatores, tem aumentado significativamente a produção de resíduos sólidos nas cidades brasileiras (MATA *et al.*, 2007). No entanto, este vultoso montante de resíduos pode sofrer processo de coleta seletiva viabilizando as ações de triagem dos resíduos sólidos recicláveis, contribuindo assim para a redução dos níveis de poluição ambiental, além de otimizar a utilização dos recursos naturais através da economia de energia e de matérias-primas (BROWN, 2003 e CALDERONI, 2003; BRINGHENTI, 2004).

Os principais resíduos que podem ser submetidos à triagem e disponibilizados para comercialização na reciclagem 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 (CEMPRE, 2003).

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; sujeira, 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 passado, 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 como 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 & ALMEIDA, 2004).

A pesquisa nacional de saneamento básico, (IBGE, 2002) 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% (REMÉDIO *et al.*, 2002, CEMPRE, 1993, 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 (BARTONE, 2001 e NAIME, 2005).

O objetivo do trabalho é realizar um diagnóstico da situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos domésticos no município de Novo Hamburgo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Novo Hamburgo está situado na bacia hidrográfica do Vale do rio dos Sinos. Tem economia relativamente diversificada, destacando-se os setores coureiro e calçadista, mas com importante participação dos setores de gráficas, metalúrgicas e componentes para calçados em geral, produtos químicos, tintas e prestação de serviços na área de logística e outros.

Novo Hamburgo foi fundada em 1824. Inicialmente foi chamada de *Hamburger Berg*. Em 5 de abril de 1927, Novo Hamburgo concretizou sua emancipação política. A população oficial é de 255.945 habitantes, sendo 172.584 eleitores. O Produto Interno Bruto é de 3,434 bilhões com renda per capita em torno de R\$ 13.635,00. Ocupa uma área de 223,5 km², estando numa altitude média de 57m acima do nível do mar com uma densidade demográfica média de 1.157,2 hab/km² e apresentando uma temperatura média de 19° C durante o ano. O município se encontra distante 40 km de Porto Alegre e faz limites com os municípios de São Leopoldo, Estância Velha, Ivoti, Dois Irmãos, Sapiranga, Campo Bom e Gravataí. Tem latitude 29 40' 42" Sul e longitude 51 07'50" Oeste do meridiano de Greenwich. O orçamento do município em 2009 é de aproximadamente R\$ 390 milhões de reais.

O município possui coleta diária dos resíduos sólidos, tanto orgânicos sujeitos à putrefação e que produzem maus odores e riscos a saúde pública, quanto dos recicláveis. Não existe coleta seletiva no município embora na área antiga de recepção e destinação de resíduos, já saturada, exista uma rústica área de reciclagem, que é utilizada pela COOPREL (Cooperativa dos Recicladores de Novo Hamburgo), que trabalha em 2 esteiras de separação em condições operacionais e sanitárias que estão longe das ideais. A Prefeitura municipal de Novo Hamburgo realiza obras no local atualmente e garante melhorias substanciais em curto espaço de tempo.

A COOPREL conta com cerca de 90 associados que trabalham durante somente um turno de aproximadamente 8 horas. Os trabalhadores contam com a infra-estrutura de uma central de triagem com duas esteiras de catação, com esteiras rolantes, vestiários com banheiros e armários individuais.

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.

A COOPREL e a secretaria municipal do meio ambiente de Novo Hamburgo foram as principais fontes de

obtenção de dados para elaboração do presente estudo. Foram disponibilizados os dados referentes às quantidades de resíduos coletados, quantidade de resíduos sólidos urbanos triados e sua correspondente qualificação. Inicialmente os resíduos sólidos coletados e não segregados são destinados para a COOPREL que estão instalados em um galpão de triagem existente no antigo aterro sanitário municipal, onde dispõe de esteiras, balanças, prensas, aglutinadores, triturados e lavadores que são utilizados pelos associados que separam os resíduos de acordo com o material.

Após esta operação, o município remete seus resíduos sólidos para a central de resíduos sólidos de uma empresa particular em Minas do Leão, a 80 km de Porto Alegre. São remetidos os resíduos sólidos restantes do processo de triagem e segregação e os resíduos orgânicos. Como não existe coleta seletiva os materiais recicláveis estão junto com os materiais orgânicos que são remetidos para esta central. Isto pode ser confirmado pelos dados apresentados e discutidos na análise de resultados.

Foi enviado questionário para obtenção de informações junto à secretaria municipal do meio ambiente e obtidos dados sobre segregação, produção e comercialização junto a COOPREL.

A coleta dos resíduos atinge 100% da área urbanizada do município e se avalia que em torno de 90% da área rural seja contemplada com a coleta. Assim, ponderando-se a participação da população rural, pode-se dizer que a população atendida pelo serviço é da ordem de 99,3%.

Este trabalho integra um projeto do programa de pós-graduação em Qualidade Ambiental da Feevale, de elaborar um diagnóstico ambiental integrado da situação da gestão dos resíduos sólidos em todos os municípios integrantes da bacia hidrográfica do vale do rio dos Sinos, para possibilitar a formulação de um projeto de tecnologia e intervenção ambiental integrada visando auxiliar na solução da revitalização do rio dos Sinos.

Para elaboração de uma intervenção integrada no curso de água principal da bacia hidrográfica do rio dos Sinos são necessárias informações de vários setores, se destacando gestão de resíduos sólidos, drenagem urbana incluindo nível de impermeabilização gerado pelas urbanizações, tratamento de efluentes industriais e esgotos domésticos, diferentes formas de captação de água para usos devidos a ocupações antrópicas, condições das matas ciliares para proteção dos cursos de água e estabilidade de taludes da caixa de drenagem, políticas de preservação ou recuperação de áreas de várzeas, nascentes

de mananciais e recargas de aquíferos e outras.

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

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No município de Novo Hamburgo, na bacia hidrográfica do vale do Rio dos Sinos são coletados diariamente cerca de 220 ton.dia⁻¹ de resíduos sólidos domiciliares (ABNT, 2004), resultantes das atividades de uma população de 255 mil habitantes.

Não existe ainda coleta seletiva em Novo Hamburgo. Em administrações anteriores esta realidade esteve perto de ser implantada. No momento, todos os resíduos urbanos domésticos coletados pela empresa Vega Sopave são levados para a área do antigo aterro de resíduos sólidos do município, no bairro Roselândia. Parte dos resíduos então sofre triagem aleatoriamente e o restante não sofre triagem e é levado junto aos resíduos sólidos urbanos domésticos orgânicos e outros resíduos sólidos resultantes da pós triagem, sendo remetidos para o aterro sanitário de uma empresa privada especializada em soluções ambientais no município de Minas do Leão. Este aterro é reconhecidamente bem construído e bem operado, mas está restrito à questão da

dispor de forma adequada os resíduos sólidos.

A questão de economia ambiental suscitada pelo reaproveitamento de matérias-primas com economia de água e energia e a inclusão social de grandes camadas da população excluída da qual emergem os agentes ambientais, que encontram na atividade de catação ou

segregação e triagem dos materiais, a geração de ocupação e renda não é resolvida, nem contemplada por um bom aterro sanitário.

Na Figura 1, abaixo é apresentado o total de reciclados produzidos em todo ano de 2009 pela Cooprel, com o respectivo percentual relativo no total de reciclados triados.

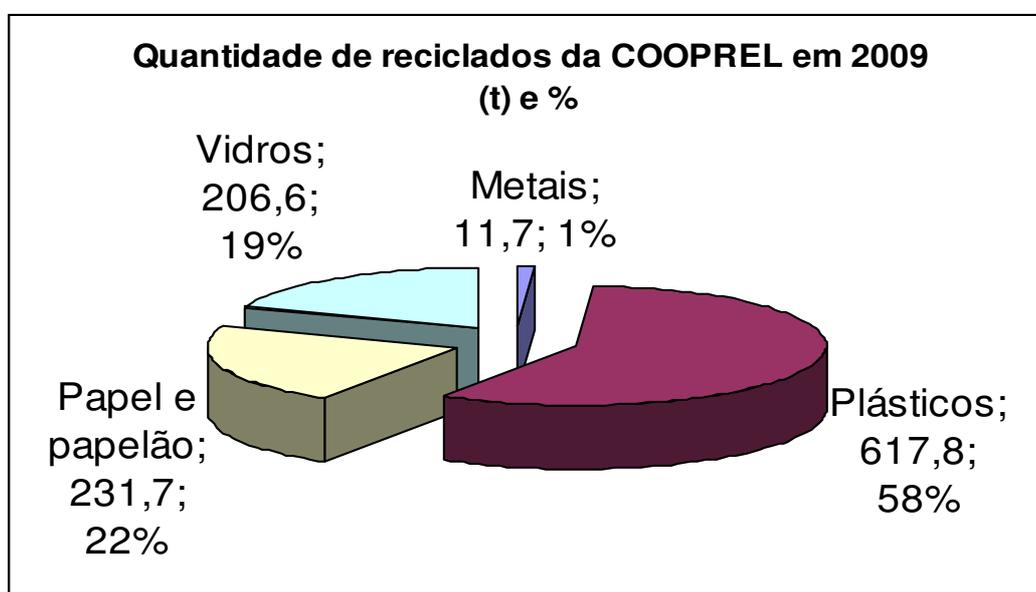


Figura 1: Quantidade física e proporção relativa dos materiais reciclados na COOPREL em Novo Hamburgo no ano de 2009.

Fonte: COOPREL.

Para fins de comercialização, os metais são divididos em alumínio grosso, panela ou spray, alumínio latinha, alumínio marmitta, antimônio/duralumínio, chaparia, cobre limpo, cobre sujo, inox ferroso, latão e sucata (ferro e lataria). Já os plásticos são divididos em aglutinados (mão de obra), filme/plástico colorido, filme/plástico transparente, polietileno tereftalato (PET)

branco ou verde, plástico duro garrafa colorida, plástico leitoso, plástico balde e bacia, potes de margarina/maionese, polipropileno (PP) água mineral, soro, cachaça, policloreto de vinila (PVC) rígido ou soro, rafia/polipropileno, resina/azeite e sacolas plásticas. Esta realidade prática confirma as observações de Mancini & Zanin (2000).

Já o papel e papelão têm comercialização mais simples, sendo dividido em caixas tipo tetra-pak, papel branco, papel jornal e misto e papelão. Finalizando, o vidro apresenta as seguintes divisões: garrafa sucão, garrafa suquinho, garrafa cerveja “long neck”, garrafão 2L/garrafa “long neck”, garrafas comuns ou de champanha, garrafas de uísque, vinho ou gim, vidros de conserva ou de maionese, vidros de nescafé e vidros quebrados ou cacos.

O total de resíduos sólidos coletados diariamente está em torno de 220 toneladas. O total dos recicláveis triados durante o ano atinge 1.067,8 t correspondendo a um valor aproximado de 4,85 dias por ano de resíduos, ou um percentual equivalente a 0,019 % do total de resíduos sólidos do município de Novo Hamburgo, considerando coleta em aproximadamente 250 dias úteis ao ano.

Apenas como exemplo, o Quadro 1 a seguir mostra a planilha de controle de produção e comercialização da COOPREL no mês de junho de 2009. No quadro é possível observar além das quantidades segregadas e sua qualificação específica para comercialização, os valores obtidos na venda, que permitiram uma renda superior a R\$ 300,00 mensais para cada cooperativado. Sabendo que a renda dos agentes ambientais atinge valores que oscilam entre 1 e 2 salários mínimos

mensais em outros municípios já estudados e pesquisados na bibliografia (BRINGHENTI, 2004 e CEMPRE, 2003), ficam mais evidenciadas ainda as interpretações que integram este trabalho.

Ganha cada vez maior relevância no contexto sócio-econômico do país os ganhos ambientais e sociais obtidos com a reciclagem. Na dimensão ambiental são ativos expressivos obtidos com a economia de matérias-primas, água e energia. E na dimensão social, a relevante geração de ocupação e renda para agentes ambientais, parcela expressiva da população de baixa renda, que sem maior qualificação profissional, encontra nestas atividades o resgate da cidadania muitas vezes perdida (BRINGHENTI, 2004, e CEMPRE, 2003).

Também na gestão integrada das bacias hidrográficas, o bom gerenciamento dos resíduos sólidos contribui para a manutenção dos sistemas de drenagem pluvial urbano, que não ficam saturados ou obstruídos pelos resíduos sólidos. E desta forma a captação de água para tratamento e distribuição de água potável é facilitada e desonerada de custos adicionais com tratamentos sofisticados. Se a este quadro for adicionado um tratamento de esgotos eficiente e universalizado, teremos então as melhores condições para o satisfatório gerenciamento integrado das bacias hidrográficas.

Quadro 1: Planilha de controle de produção e comercialização da COOPREL, junho de 2009.

CONTROLE DE PRODUÇÃO COOPREL				
JUNHO DE 2009				
MATERIAL	QUANTIDADE	MEDIDA	PREÇO	TOTAL
METAIS				
Alumínio grosso/ Painela/ Spray	37	Kg	R\$ 3,00	R\$ 111,00
Alumínio latinha	746	Kg	R\$ 1,70	R\$ 1.268,20
Alumínio marmita	40	Kg	R\$ 0,50	R\$ 20,00
Antimônio/ Duralumínio	14	Kg	R\$ 0,80	R\$ 11,20
Chaparia	64	Kg	R\$ 1,90	R\$ 121,60
Cobre limpo	0	Kg	R\$ 10,00	R\$ -
Cobre sujo	27	Kg	R\$ 7,20	R\$ 194,40
Inox Ferroso	0	Kg	R\$ 0,30	R\$ -
Latão	0	Kg	R\$ 5,00	R\$ -
Sucata (ferro e lataria)	0	Kg	R\$ 0,24	R\$ -
Sub-total Metais	928	Kg		R\$ 1.729,40
PLÁSTICOS				
Aglutinado (mão-de-obra)	19700	Kg	R\$ 0,25	R\$ 4.925,00
Filme/ Plástico colorido	14759	Kg	R\$ 0,40	R\$ 5.903,60
Filme/ Plástico transparente	0	Kg	R\$ 0,60	R\$ -
PET Branco	6175	Kg	R\$ 0,60	R\$ 3.705,00
PET Verde	95	Kg	R\$ 0,55	R\$ 52,25
Plástico Duro/ Garrafa colorida	2152	Kg	R\$ 0,65	R\$ 1.398,80
Plástico leitoso	5988	Kg	R\$ 1,10	R\$ 6.586,80
Plástico balde e bacia	671	Kg	R\$ 0,40	R\$ 268,40
Potes de margarina/maionese	476	Kg	R\$ 0,60	R\$ 285,60
PP/Água mineral/ Soro/ Cachaça	776	Kg	R\$ 1,20	R\$ 931,20
PVC Rígido	0	Kg	R\$ 0,30	R\$ -
PVC / Soro	0	Kg	R\$ 0,40	R\$ -
Ráfia/ Polipropileno	183	Kg	R\$ 0,12	R\$ 21,96
Rezina/ Azeite	1102	Kg	R\$ 0,20	R\$ 220,40
Sacolas plásticas	155	Kg	R\$ 0,10	R\$ 15,50
Sub-total Plásticos	52232	Kg		R\$ 24.314,51
PAPEL E PAPELÃO				
Caixas tipo Tetra Pak	1447	Kg	R\$ 0,04	R\$ 57,88
Papel branco	1296	Kg	R\$ 0,35	R\$ -
Papel jornal e misto	9022	Kg	R\$ 0,04	R\$ 360,88
Papelão	9660	Kg	R\$ 0,07	R\$ 676,20
Sub-total Papel e Papelão	21425	Kg		R\$ 1.094,96
VIDROS				
Garrafa sucção 150 ml (190g)	206	U	R\$ 0,20	R\$ 41,20
Garrafa suquinho (140g)	0	U	R\$ -	R\$ -
Garrafa cerveja Long Neck (105g)	0	U	R\$ 0,07	R\$ -
Garraão 2L/ Gar. Long Neck (105g)	282	U	R\$ 0,25	R\$ 70,50
Garrafas Comuns/ Champanha (210g)	1916	U	R\$ 0,12	R\$ 229,92
Garrafas Whisky/ Vinho/Gim (210g)	2476	U	R\$ 0,15	R\$ 371,40
Vidros Conserva/ Maionese (130g)	1492	U	R\$ 0,16	R\$ 238,72
Vidros Nescafé	0	U	R\$ 0,20	R\$ -
Vidros quebrados (Cacos)	11000	U	R\$ 0,05	R\$ 495,00
Sub-total Vidros	17372	Kg		R\$ 1.446,74
TOTAL GERAL	91957	Kg		R\$ 28.582,61

Diante deste quadro, observa-se que a questão da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos carece de gestão integrada mais do que qualquer outra natureza de investimento e a radiografia dos sistemas de gestão de resíduos sólidos nos município integrantes da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos visa contribuir para a formulação de políticas públicas coerentes e consistentes que contribuam para a otimização na gestão de toda a bacia hidrográfica.

Isto apenas vem a confirmar a necessidade de implantação de coleta seletiva eficiente para propiciar melhores condições de trabalho aos agentes ambientais que realizam triagem e separação de recicláveis. Coleta seletiva é um processo, começa sempre com dificuldades, mas vai sofrendo aperfeiçoamento quando é acompanhado por procedimentos de educação ambiental na escola e na medida em que a população vai percebendo que sua contribuição é valorizada, quando percebe que a coleta não mistura de novo os resíduos sólidos urbanos domésticos que já foram previamente separados nas unidades unifamiliares.

Não é possível que o índice de reciclagem no município seja bem inferior a 1% enquanto se sabe que o total de recicláveis nos resíduos sólidos urbanos dos municípios brasileiros esteja situado

em torno dos 40% (BRUGGER *et al.*, 1992; REMEDIO *et al.*, 2002; BRINGHENTI, 2004 e CEMPRE, 2006).

Isto ocorre pela ausência de coleta seletiva e pela má estruturação das condições de trabalho dos catadores na central de triagem, onde faltam esteiras, falta de “layout”, assistência técnica, organização e condições de salubridade.

Novo Hamburgo encarna o espírito de grande parte das comunidades urbanas em nosso país. É feita uma correta destinação final para um aterro sanitário terceirizado com totais condições de proteção ambiental. Mas não existe a menor preocupação com a economia ambiental gerada pela reciclagem e com a inclusão social produzida pela ação dos agentes ambientais.

Os municípios brasileiros se orgulham de serem responsáveis com a correta destinação dos resíduos sólidos para aterros sanitários, mas não se preocupam com uma política ambientalmente responsável de reciclagem e inclusão social.

4. CONCLUSÕES

O município de Novo Hamburgo gerenciou seus resíduos sólidos urbanos e a destinação até a saturação do seu aterro sanitário. Depois não houve preocupação maior com as ações de reciclagem, que geram economia de matérias-primas, água

e energia e possibilitam ampla inclusão social, com geração de ocupação e renda para amplas camadas da população menos favorecida e menos preparada escolarmente, que não tem acesso ao mercado de trabalho.

Os dados aqui apresentados e analisados demonstram que as ações de reciclagem são expressivas tanto em quantidade como na geração de renda aos catadores e cooperativados que trabalham nessas atividades. Mesmo sem coleta seletiva e sem apoio institucional da prefeitura nos aspectos de infra-estrutura para triagem e beneficiamento para comercialização, os dados demonstram que a quantidade segregada em apenas um mês atinge a quase 100 toneladas, com valores de comercialização muito próximos a trinta mil reais.

Estes dados possibilitam formular aproximações sobre a importância das atividades de reciclagem para a reutilização dos materiais como matérias-primas de novos processos industriais em condições que geralmente propiciam economia de água e energia. E na inclusão social proporcionada pela geração de renda para setores que geralmente se encontram excluídos dos mercados de trabalho por questões estruturais vinculadas com baixa escolaridade, entre outros itens.

São necessárias políticas públicas municipais que sejam permanentes e que

possam produzir 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.

5. 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.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Coord. Luiz Antonio Pinto de Oliveira. Rio de Janeiro, 2002, 397p.
- 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.
- MATA, D.; DEICHMANN, U.; HENDERSON, J. V.; LALL, S. V. e WANG H. G. Urbanization and city growth: The role of institutions. **Regional Science and Urban Economics**, v.37, n.3, , p. 283-313, may 2007
- 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.
- 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.

6. AGRADECIMENTOS

A COOPREL, em especial ao Sr. Augusto da contabilidade pela valiosa contribuição na execução deste trabalho. Ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas (ICET) da Universidade Feevale pelo suporte a este projeto de pesquisa.