

CARACTERIZAÇÃO DE REJEITOS DA TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM UNIDADES DE CATADORES¹

Alessandra Rosado Hernandez²
Tamires Augustim Silveira²
Tuane Alves Silva²
Carlos Alberto Mendes Moraes²
Luciana Paulo Gomes²

Resumo

Decorrente do aumento no consumo da sociedade tem ocorrido conseqüentemente o incremento na geração de resíduos sólidos. Tal fato é preocupante tendo em vista que a maior parte ainda é disposta inadequadamente. Como alternativa para a destinação mais adequada temos as unidades de triagem de resíduos recicláveis pois além de levar a economia de energia, uma redução na extração de matéria prima e aumento da vida útil de aterros sanitários, este tipo de atividade gera emprego e renda. O objetivo deste trabalho foi caracterizar qualitativamente e quantitativamente os resíduos não recicláveis (rejeitos), destinados as Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos Domésticos Recicláveis (UTRSDR) Aturoi e Nova Conquista da cidade de São Leopoldo, RS. O trabalho foi realizado no período de agosto a novembro de 2010. Durante esses meses foram realizadas visitas semanais às Unidades de reciclagem, nas quais os resíduos (rejeito) tiveram sua massa medida na UTRSDR Aturoi com auxílio de uma balança digital, na UTRSDR Nova Conquista sua massa foi expressa através da diferença entre a massa de Resíduos de entrada e de material triado para a venda, a caracterização do rejeito foi realizada através de observação e registrada por fotografias e vídeos. Durante o período de coleta de dados também ocorreu à troca de informações com os Recicladores. Diversos foram os rejeitos destinados, diariamente as UTRSDR sendo que para a Aturoi foram 238,36 kg do material recebido enquanto que para a Nova Conquista 506,04 kg. Entre o rejeito recebido foram encontrados Resíduos orgânicos, elétrico e eletrônicos, industriais e da saúde. Foi identificada a destinação incorreta de resíduos pela sociedade as UTRSDR, fato preocupante por expor tanto a população quanto o meio ambiente à contaminação. Além disto, os recicladores não apresentam infraestrutura adequada, além de não estarem aptos a lidar com estes tipos de materiais. Os resíduos provenientes da saúde como as seringas, podem causar ferimentos, caso relatado pelos próprios recicladores das UTRSDR estudadas. Cabe ressaltar que muitos desses resíduos são considerados Classe I – perigosos, de acordo com a NBR 10004.

Palavras-chave: Resíduo sólido; Rejeito; Contaminação; Meio ambiente.

CHARACTERIZATION OF DAM WASTE FROM SORTING OF URBAN SOLID WASTE IN UNITS OF GARBAGE COLLECTORS

Abstract

Due to the increase in the consumption society has therefore been an increase in solid waste generation. This is alarming considering that the majority is disposal inadequately. As an alternative to disposal units have the most appropriate sorting of recyclable waste as well as lead to energy savings, a reduction in the extraction of raw materials and increase the useful life of landfills, this type of activity generates employment and income. The objective of this study was to characterize qualitatively and quantitatively the non-recyclable waste (reject) for the Unidades of Triagem of Solid Waste Recycling Household (UTRSDR) Aturoi and Nova Conquista of São Leopoldo, RS. The study was conducted from August to November 2010. During those months were made weekly visits to the recycling units, in which the waste (reject) had their weight measured at UTRSDR Aturoi with the aid of a digital scale, the Nova Conquista UTRSDR its mass was determined by the difference between the mass of waste receive and screened material for sale, the characterization of the waste was carried out through observation and recorded by photographs and videos. During the period of data collection also occurred to the exchange of information with the Recyclers. Were different for the waste, whereas the daily UTRSDR Aturoi to 238.36 kg of the material were received while that for the Achievement New 506.04 kg. Among the waste received were found organic wastes, electric and electronic, industrial and health. During the work, we identified the incorrect disposal of waste by the UTRSDR society, that is dangerous to expose both the population and the environment to contamination. Moreover, the recycling does not have suitable infrastructure, besides not being able to handle these types of materials. Waste from health as syringes, can cause injury if reported by the recyclers of UTRSDR studied. Many of these wastes are considered Class I, dangerous, according to NBR 10004.

Key words: Solid waste; Dam waste; Contamination; Environment.

¹ Contribuição técnica ao 67º Congresso ABM - Internacional, 31 de julho a 3 de agosto de 2012, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.

1 INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento acelerado no consumo da sociedade quanto a diferentes bens materiais, a geração de resíduos industriais, especialmente os chamados resíduos sólidos urbanos – RSU – gerados no âmbito doméstico e no comércio tem sofrido um incremento. O controle e disposição inadequados desses resíduos têm gerado sérios problemas ambientais, sanitários e sociais. Como alternativa real para a problemática dos resíduos sólidos domésticos Recicláveis (RSDR), surgem as Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos Domésticos Recicláveis – UTRSDR, que embora representem apenas uma parte de toda a infra-estrutura de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, como papéis, plásticos, metais, vidros, entre outros materiais gerados; propicia a preservação dos recursos naturais, economia de energia (através da reciclagem nos meios de produção), reduzindo assim a demanda de novos aterros sanitários, gerando novos empregos e renda além de conscientizar a população sobre as questões ambientais Bursztyn,⁽²⁾ Abreu,⁽³⁾ Simonetto et al.,⁽⁴⁾ Cempre⁽⁵⁾ apud Hernandes.⁽¹⁾ No Brasil, em 2010, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual determina, entre outros objetos, a logística reversa de diversos resíduos, entre eles, os resíduos de equipamentos elétrico e eletrônicos (REEEs), extremamente preocupantes devido ao alto grau de toxicidade de alguns elementos presentes nesses resíduos, além do alto valor agregado de outros, como ouro, prata e cobre.

Segundo dados de 2010 do Compromisso Empresarial para Reciclagem,⁽⁵⁾ 74% dos programas de coleta seletiva dos 443 municípios Brasileiros participantes da pesquisa, possuem relação direta com cooperativas de catadores. Portanto, dos 5560 municípios Brasileiros, apenas 7,96% possui seu programa de coleta seletiva ligada a cooperativas de catadores.⁽⁶⁾ Portanto, mesmo que apenas uma pequena parte dos municípios Brasileiros (6,69%) tenha uma coleta seletiva, segundo o Movimento Nacional dos Catadores de Recicláveis,⁽⁷⁾ mais de 200 mil pessoas em todo o Brasil garantem sua sobrevivência com a coleta e separação de resíduos sólidos domésticos recicláveis.

Apesar dos recicladores trazerem diversos benefícios às municipalidades, como estão em contato diário com o resíduo, estão associados com a sujeira, com doenças, são vistos como símbolo do atraso e até como criminosos.⁽⁸⁾ Para Carmo e Oliveira,⁽⁹⁾ por realizarem uma atividade que tradicionalmente não é vista com bons olhos pela sociedade, os catadores tem dificuldades em construir entidades de classe forte devido à baixa auto-estima. Portanto, este tipo de atividade informal ocorre em condições insalubres além de permanecer discriminada e sem reconhecimento. Segundo Rancura,⁽¹⁰⁾ para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, a coleta informal necessita ser reconhecida e valorizada. Somente desta forma, criam-se condições dignas de trabalho aos catadores a fim de se iniciar uma reversão do quadro de marginalização a que eles estão submetidos. O objetivo deste trabalho foi caracterizar qualitativamente os rejeitos produzidos no processo produtivo das duas Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos Domésticos Recicláveis (UTRSDR) estudadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no período de Agosto a Novembro/2010, neste período foram realizadas visitas semanais as UTRSDR Aturoi e Nova Conquista. Os dados

referentes à caracterização do rejeito foram coletados através de observação direta, conversas informais com os recicladores e anotações sendo estes registrados por fotografias e vídeos. Os dados referentes a mensuração da massa dos resíduos (rejeito) recebido pelas UTRSDR foram coletados na Aturoi com o auxílio de uma balança digital, na Nova Conquista a massa foi expressa através da diferença entre a massa de Resíduos de entrada e de material triado para a venda.

3 RESULTADOS

Posteriormente a coleta seletiva, os resíduos sólidos são transportados até as unidades de triagem. Nesses galpões, através da utilização de equipamentos específicos, os enfardadores de sucata, separadores de sucata ou triadores de sucata são capazes de realizar uma separação mais criteriosa dos recicláveis que se destinam à comercialização. A fim de representar as unidades estudadas serão utilizadas as letras A (para a UTRSDR Aturoi) e a letra B (para a UTRSDR Nova Conquista). Na Figura 1 é possível observar o fluxograma geral de processo da UTRSDR A.

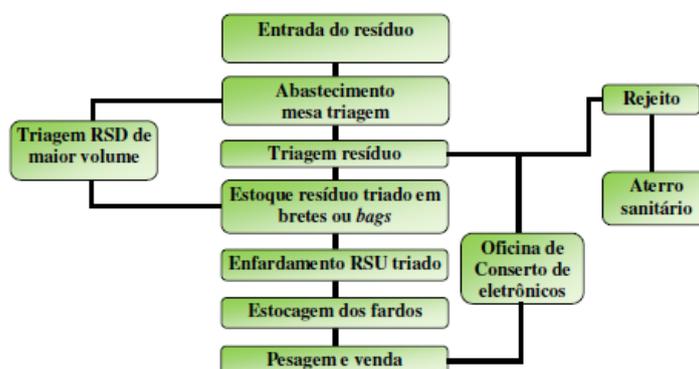


Figura 1. Fluxograma geral de processo produtivo A.

Na Figura 2 é possível observar o fluxograma geral de processo da UTRSDR B.

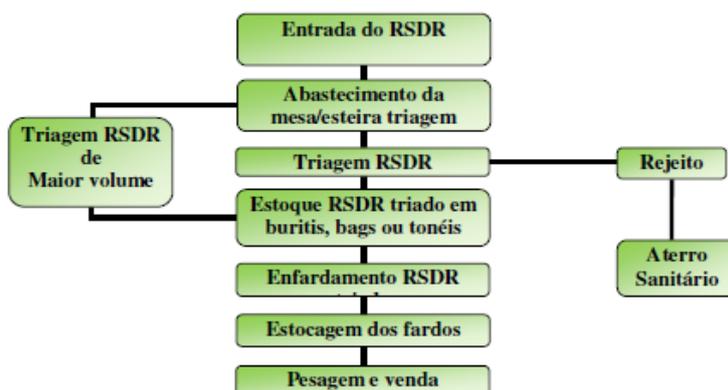


Figura 2. Fluxograma geral de processo produtivo B.

Na Tabela 1 podem-se observar detalhadamente cada etapa dos processos produtivos das Unidades A e B. A diferença do processo produtivo da UTRSDR A para a UTRSDR B pode ser observada na Tabela 1 na terceira etapa do processo onde ocorre o conserto de alguns equipamentos como os resíduos eletroeletrônicos (Figura 1).

Tabela 1. Etapas do processo produtivo das UTRSDR A e B

PROCESSO	DESCRIÇÃO	FIGURAS
ENTRADA RSU	Nesta etapa o resíduo chega a UTRSDR levado por caminhões coletores da prefeitura seguindo o calendário de coleta para a unidade.	 Figura 3. Caminhão da coleta seletiva.
ABASTECIMENTO E TRIAGEM RSU DE MAIOR VOLUME	Abastecedores coletam o material e lançam na mesa de triagem em tonéis ou nos próprios sacos. Materiais de maior volume como papelão, alguns plásticos, são triados sem chegar à mesa de triagem.	 Figura 4. Triadores fazendo a separação prévia do material.
TRIAGEM RSU	Os materiais triados são separados em bags, sacos ou tonéis e existe diferenciação entre o tipo de material triado para cada lado da mesa. * Para a UTRSDR A inclui-se aqui o conserto de alguns eletroeletrônicos, tais como aparelho de rádio, aquecedores, abajures, liquidificadores, ferro de roupa, secadores de cabelo etc.	 Figura 5. Triagem dos resíduos sem EPI's adequados.
REJEITO	(Todo o rejeito é levado pelos abastecedores até o container para ser retirado pelos caminhões da coleta, sendo levados ao aterro sanitário).	 Figura 6. Rejeito que será encaminhado ao aterro sanitário.
ESTOQUE RSDR	Material triado estocado em <i>bags</i> até a prensagem	 Figura 7. Materiais para venda estocados nos bags.
ENFARDAMENTO RSDR	Todo o material em bags é levado à prensa para enfardar.	 Figura 8. Prensagem do material.
ESTOQUE FARDOS	Os fardos são estocados até o momento de sua venda	 Figura 9. Fardos prontos no estoque.
PESAGEM E VENDA	Os fardos são pesados e vendidos, realizada a cada 15 dias.	 Figura 10. Pesagem do material, que será comprado pelo atravessador.

Quanto à massa de rejeito recebida pela UTRSDR A esta foi de 238,36 kg, representando 26% de todo o material recebido como Resíduo Sólido Doméstico (RSD) advindo da coleta seletiva da cidade de São Leopoldo (Figura 11). Quanto à massa do rejeito da UTRSDR B, foi de 506,04 kg representando 32% do RSD recebido (Figura 12).

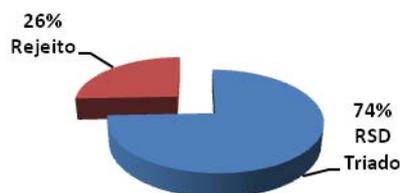


Figura 11. Média (%) Rejeito e Material Triado UTRSDR A.

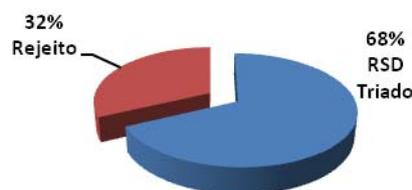


Figura 12. Média (%) Rejeito e Material Triado UTRSDR B.

Com relação ao tipo de rejeito recebido pelas UTRSDR, diversos tipos foram observados, entre eles o óleo de cozinha usado (Figura 13), os orgânicos (Figura 14), os resíduos com características da saúde (Figura 15), nitrato de sódio (Figura 16), embalagens de ração e produtos alimentícios feitos de PP filme e isopor (Figura 17). Esses últimos tornam-se rejeito pelo alto custo de seu processo de reciclagem e sua matéria prima mais barata. Cabe salientar que não existem tecnologias economicamente viáveis para a sua recuperação. Em muitos casos, devido ao contato com os recicláveis e sua contaminação, muitos materiais que poderiam vir a ser recuperados são encaminhados ao aterro sanitário, como exemplo pode-se citar os resíduos orgânicos que contaminam plásticos, papéis etc. É importante ressaltar que as Unidades de Triagem fazem parte do Programa de Coleta Seletiva Compartilhada da cidade onde estão instaladas⁽¹⁾ e ainda assim recebem junto aos Resíduos Sólidos Domésticos Recicláveis (RSDR) advindos da coleta seletiva os resíduos industriais, da saúde assim como outros materiais destinados inadequadamente devido à sua periculosidade.



Figura 13. Óleo de cozinha.



Figura 14. Resíduo orgânico.



Figura 15. Seringa



Figura 16. Resíduo industrial.



Figura 17. Isopor.

Com relação aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEEs), uma diversidade é destinada às unidades de triagem de resíduos A e B. Dentre eles, pode-se citar: ventilador, liquidificador, abajur, fogão, geladeira, cabos, disquetes, CDs, pilhas, baterias, aparelhos celulares, lâmpadas fluorescentes (Figura 18), televisores (Figura 19), computadores etc.



Figura 18. Lâmpada fluorescente.



Figura 19. Tubos de televisão.

4 DISCUSSÃO

Com relação às massas de rejeito encontradas para as UTRSDR A (26%) (figura 11) e de (32%) (Figura 12) para a UTRSDR B, as UTRSDR estudadas apresentaram uma quantidade de rejeito superior às quantidades de rejeito indicadas pelo CEMPRE,⁽⁵⁾ de 13,3% para todo o resíduo produzido para 443 Municípios Brasileiros.

Ainda que os valores de rejeito produzidos pelas UTRSDR A e B estejam acima da Média para 443 municípios Brasileiros, conforme os dados da prefeitura de São Leopoldo,⁽¹¹⁾ houve uma diminuição de 4,1% de material rejeitado entre os primeiros semestres de 2008 e 2009, sendo este fato creditado em parte ao desenvolvimento da coleta seletiva do Município.

Mas afinal, qual seria o fator responsável pelo rejeito produzido pela UTRSDR A de (26%) e da UTRSDR B de (32%) estarem acima dos 13,3% das quantidades de rejeito apontados para os 443 Municípios Brasileiros segundo CEMPRE.⁽⁵⁾ Assim como para Zhuang et al.⁽¹²⁾ e Zia,⁽¹³⁾ acredita-se que o maior fator limitante para o baixo índice de reciclagem dos resíduos seja a baixa qualidade do material recebido pelas UTRSDR. Tal fato pode ser observado através da caracterização realizada por este estudo dos rejeitos recebidos, muitos dos materiais não deveriam ser recolhidos

pela coleta seletiva como as pilhas, lâmpadas, resíduos semelhantes aos da saúde, químicos, fraldas assim como materiais sem comprador como o isopor e banner. Quanto aos materiais que não possuem comprador, no caso do isopor, a UTRSDR A apresenta 541 kg, enquanto que a UTRSDR B 1.462 kg de isopor triado, estocado e enfardado a mais de um ano que deveria ser enviado ao aterro.

Segundo os resultados observados em termos de preservação da saúde em ambas UTRSDR o trabalho do catador de recicláveis está relacionado com a grande suscetibilidade de contrair diversas doenças, além dos riscos com a saúde através de possíveis infecções virais e bronco-respiratórias, a problemas de pele, a problemas estomacais ou mesmo cortes durante sua atividade de trabalho.⁽¹³⁾ Pois segundo Pessin et al.⁽¹⁴⁾ apud Zanta e Ferreira,⁽¹⁵⁾ encontram-se no rejeito das UTRSDR diversos resíduos. Entre eles panos, trapos, couro (cintos, sapatos etc.), resíduos classificados como contaminantes químicos (pilhas, medicamentos vencidos, lâmpadas, colas em geral, embalagens de produtos químicos etc), contaminantes biológicos (papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, fraldas descartáveis, absorventes, seringas, lâminas de barbear, cabelos etc.), pedra, terra e cerâmica (restos de construção, tijolos etc.) e diversos (outros materiais de difícil identificação).

Conforme observado, nas UTRSDR chegam resíduos que apresentam as mesmas características dos resíduos provenientes da saúde caracterizados como dos grupos A (podendo apresentar risco de infecção Ex. animais mortos), grupo D: sobras de alimentos, grupo F: perfuro cortantes ou escarificantes ex: lâminas de barbear ou mesmo recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde que não contenham sangue ou líquidos corporais.⁽¹⁶⁾

Foram observadas ainda pilhas, baterias (automóveis, celulares etc.), que de acordo com sua composição química devem ter descarte especial considerando os aspectos negativos ao meio ambiente pelo descarte inadequado.⁽¹⁶⁾ Cabe salientar que assim como as baterias, os termômetros com mercúrio, os pesticidas, herbicidas e outros materiais também são enquadrados como resíduos potencialmente perigosos para a saúde do homem e o meio ambiente.⁽¹⁷⁾ Não se podem esquecer os resíduos provenientes do descarte de equipamentos eletrônicos incluindo os computadores (e-waste).^(16,18)

Apesar dos aparelhos eletroeletrônicos trazerem benefícios com o seu uso, os mesmos geram problemas quanto ao seu controle e disposição quando se tornam obsoletos. Tais possuem várias substâncias tóxicas e poluentes, como os metais pesados, mas neles também contêm materiais que podem vir a ser reciclados e recuperados. Quando dispostos de forma incorreta, os metais presentes nos equipamentos de resíduos elétrico e eletrônicos (REEs) podem se oxidar, vindo a contaminar o solo, lençol freático e, conseqüentemente, colocar em risco a saúde dos seres vivos que entram em contato com essa água ou com o solo.

Pôde-se observar que apesar das UTRSDR A e B terem como objetivo receber apenas os resíduos recicláveis provenientes da Coleta Seletiva de São Leopoldo, outros tipos de resíduos tem sido encaminhados a esses galpões, resíduos perigosos (elétrico e eletrônicos, industriais, da saúde) que vem sendo dispostos em aterro sanitário comum expondo o meio ambiente e a população a prejuízos imensuráveis.

5 CONCLUSÃO

Através desta análise fica evidente a necessidade de gerenciar de maneira mais efetiva os Resíduos Sólidos Domésticos Recicláveis advindos da coleta seletiva dos municípios, bem como fiscalizar de maneira rigorosa a disposição do rejeito gerado neste processo. Este trabalho evidencia não apenas as dificuldades encontradas pelas UTRSDR quanto ao processo produtivo de suas atividades, demonstra claramente que no caso do rejeito produzido nestes processos, pouco os Triadores podem fazer quanto a destinar de maneira mais adequada devido a característica destes resíduos.

A fim de aperfeiçoar a Cadeia Produtiva de Recicláveis sugere-se a capacitação dos Triadores de sucata para que tenham condições de lidar com os diversos tipos de resíduos que chegam as suas UTRSDR, como os eletroeletrônicos, bem como, para que sejam capazes de informar a sociedade sobre a melhor forma de descarte dos mesmos.

Quanto as Municipalidades, devem atuar de maneira a informar a sociedade sobre onde e como descartar seus resíduos, bem como sobre os impactos que esses podem causar seja ao solo e água ou mesmo às pessoas que desenvolvem o trabalho de revalorização dos resíduos sólidos urbanos a partir da triagem. Demonstrando a importância destes trabalhadores para a sustentabilidade, aumento de eficiência no uso de materiais e na conscientização da sociedade quanto a um consumo consciente.

Outro fato importante que se conclui, refere-se à impossibilidade de uso para muitos dos materiais caracterizados como rejeito por apresentarem características danosas tanto ao meio ambiente quanto à saúde da população envolvida. Em alguns casos, sugere-se que através de políticas Públicas as indústrias geradoras dos materiais indicados como rejeito possam atuar de maneira pró ativa buscando a utilização de materiais mais sustentáveis e retornáveis as suas cadeias produtivas. Além disso, do ponto de vista de materiais, mesmo alguns dos materiais contidos nestes resíduos, metais e óxidos de alto valor agregado, são perdidos em função da não segregação junto a fonte de geração (empresa que repassou os resíduos para os catadores), e contaminação ocorrida em todo o processo de reciclagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES, CNPq e Unisinos pelas bolsas de pesquisa dos autores, assim como as Associações Aturoi e Nova Conquista pela oportunidade de realizar este trabalho.

REFERÊNCIAS

- 1 HERNANDES, A. R. **Uma proposta de sistema de gestão integrado para unidades de triagem de resíduos sólidos urbanos**. Dissertação apresentada a Universidade do Vale do Rio dos Sinos, para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Orientação: Prof. Dr. Carlos Alberto Mendes Moraes; co-orientação: Prof^a Dr^a Luciana Paulo Gomes". São Leopoldo, 2011.
- 2 BURSZTYIN, M. (Org). **Nomeio da rua: Nômades, excluídos e viradores**. Rio de Janeiro: Garamound, 2000.
- 3 ABREU, M. de F. **Do lixo à cidadania: estratégias para a ação**. 1^a Edição. Fórum Nacional Lixo e Cidadania: Unicef e Caixa Econômica Federal: 2001. Disponível em:

- <http://www.lixoecidadania.org.br/lixoecidadania/publicacoes/index.htm>. Acessado em: 15 mar 2006.
- 4 SIMONETTO, E. de O; et al. **SCOLDSS – Sistema de Apoio á decisão aplicado ao planejamento e distribuição de coleta seletiva de resíduos sólidos**. In: XXIV Encontro Nacional de engenharia de produção – Florianópolis, SC, Brasil, 3 a 5 Nov. de 2004. pg. 5229.
 - 5 CEMPRE – Compromisso Empresarial para a reciclagem. Pesquisa ciclosoft 2008. São Paulo. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2008.php>, acesso em de Nov 2009.
 - 6 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Municípios Brasileiros. Disponíveis em:
[.http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207). Acesso em: 10 de Jan. 2011.
 - 7 MNCR - Movimento Nacional dos Catadores. Instrumentos Jurídicos. Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). **Os catadores de materiais recicláveis na Classificação Brasileira de Ocupações**. Disponível na internet:
http://www.mncr.org.br/box_2/instrumentosjuridicos/classificacao-brasileira-de-ocupacoes-cbo/, Acesso em 26 jun 2009.
 - 8 ZHOU.; Y.F.; CHI, Q.S. Study on waste pickers and urban management taking Beijing as an example. 978-1-4244-5143-2/10/\$26.00 ©2010 IEEE.
 - 9 CARMO, M.S.DO.; OLIVEIRA, J.A.P. DE. The semantics of garbage and the organization of the recyclers: implementatio Challenges for establishing recycling cooperatives in the city of Rio de Janeiro, Brasil. Resources, Conservation and Recycling, 54 (2010), 1261-1268.
 - 10 RANCURA, Scheila. Aspectos ecológicos e sociais da coleta informal de resíduos sólidos urbanos do Município de São Carlos - SP, UFSCAR, 2005. 98p.
 - 11 PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LEOPOLDO. Relatório de geração de resíduos sólidos urbanos. Avaliação crítica – quantidades e tendências, 2009. Disponível em:
[https://www.saoleopoldo.rs.gov.br/download_anexo/index.asp?strARQUIVO=3+Relatorio+dos+Residuos+Solidos+Urbanos%2Epdf&strDescricao=3º Relatório dos Resíduos Sólidos Urbanos](https://www.saoleopoldo.rs.gov.br/download_anexo/index.asp?strARQUIVO=3+Relatorio+dos+Residuos+Solidos+Urbanos%2Epdf&strDescricao=3º+Relatório+dos+Resíduos+Sólidos+Urbanos). Acesso em, 26 de Out. de 2009.
 - 12 ZHUANG, Y.; WU.S.W.; WANG, Y.L.; WU. W.X.; CHEN. Y.X. Country Report Source Separation of household waste: A case study in China. Waste Management 28 (2008), 2022-2090.
 - 13 ZIA, H.; DEVADAS, V.; SHUKLA, S. Assessing informal waste recycling in Kanpur City, India. Management of environmental Quality: An International Journal. Vol.19. N°5, 2008. P. 597-612.
 - 14 PESSIN,N;DE CONTO,S.M.;QUISSINI,C.S.Diagnóstico preliminar da geração de resíduos sólidos em sete municípios de pequeno porte da região do vale do caí, RS. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL. 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2002.
 - 15 ZANTA,M.V.; FERREIRA,C.F.A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. Coordenador: Armando Borges de Castilhos Junior. Rio de janeiro: Abes, RIMA, 2003. 294p. PROJETO PROSAB.
 - 16 MEMON, M. A. Integrated solid waste management based on the 3R approach. J. Mater Cycles Waste Manag (2010) 12: 30-40.
 - 17 CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução N° 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.Diário Oficial da República Federativa Brasileira. 04 Mai. 2005.
 - 18 CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução N° 257, de 30 de junho de 1999. Dispõe sobre as pilhas e baterias. Diário Oficial da República Federativa Brasileira. 22 julho de 1999.