

III-219 – LEVANTAMENTO DAS QUANTIDADES DE MATERIAIS RECICLADOS NO MUNICÍPIO DE BAGÉ – RS

Camila Fávero⁽¹⁾

Acadêmica do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

Maurizio Silveira Quadro⁽²⁾

Graduado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Pelotas (2001), mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas (2004) e doutor em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2008). Atualmente atua como professor adjunto do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Pelotas.

Amauri Antunes Barcelos⁽³⁾

Graduado em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Santa Maria, mestrado em Ciência do Solo e doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente atua como professor adjunto do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Pelotas.

Káren Bes⁽⁴⁾

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Pelotas.

Carliana Rouse Favretto⁽⁵⁾

Graduanda de Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal de Pelotas. Tecnóloga em Gestão da Qualidade. Faculdade de Tecnologia (FTEC, 2011)

Endereço⁽¹⁾: Rua Marechal Deodor, 320, Bloco A, apartamento 402 - Pelotas - RS - CEP: 96020-220 - Brasil
- Tel: (54) 99234221 - e-mail: camilafavero@msn.com

RESUMO

A geração cada vez maior de resíduos sólidos e consequentemente, sua disposição final, é um dos maiores problemas enfrentados pelas administrações atuais, que precisam gerenciar e dispor os mesmos de forma a causar o menor impacto ambiental possível. A reciclagem é uma alternativa que além de diminuir o volume final enviado aos aterros sanitários pode gerar renda para os trabalhadores, sejam eles autônomos ou organizados em cooperativas. O trabalho a seguir foi desenvolvido junto a Associação de Separadores de Material Reciclável Rainha da Fronteira (ASMAR), localizada no município de Bagé – RS, tendo como objetivo avaliar as quantidades de materiais reciclados pela atividade de triagem determinando a contribuição da reciclagem na gestão de resíduos do município. Diariamente, são coletadas no município 60 Ton/dia, que indicam uma geração “per capita” coletada de 0,613 kg/hab/dia. Do total coletado no primeiro semestre de 2012, 6,4% foram comercializados e enviados a empresas recicladoras. Com a atividade de reciclagem no município de Bagé mais de 691 toneladas de material deixaram de ser dispostos no Aterro Municipal, no primeiro semestre de 2012.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem, Resíduos Sólidos, Comercialização, Materiais, Disposição Final.

INTRODUÇÃO

As altas taxas de consumo e a crescente produção de resíduos estão entre os maiores problemas ambientais enfrentados pela humanidade. É óbvio que o problema se agrava com a expansão e o adensamento dos aglomerados urbanos, já que a infraestrutura sanitária da maioria das cidades brasileiras não acompanha o ritmo acelerado desse crescimento (POLAZ, *et. al.* 2009). Segundo LAJOLO (2003), entre 1979 e 1990, enquanto a população mundial aumentou em 18%, o lixo produzido no mesmo período cresceu 25%.

Esse grande aumento no percentual de resíduos produzidos, pode ser entendido como uma consequência do modelo atual de consumo nas sociedades e representa um desafio na gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros. Segundo DEMAJOROVIC *et. al.* (2004) o crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de lixo sejam despejadas diariamente nos lixões ou em aterros sanitários, encurtando sua vida útil.

Gerenciar os resíduos de forma integrada representa um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração desenvolve, apoiada em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para as atividades de coleta, tratamento e disposição dos resíduos do município (NAGASHIMA, *et. al.* 2011). No entanto, DEMAJOROVIC *et. al.* (2004) acrescenta ainda, que a gestão integrada e compartilhada depende de uma construção e de uma visão muito mais ampla da problemática dos resíduos sólidos, pois variáveis culturais e sociais também são elementos cruciais para a formulação e implementação de estratégias.

Na gestão integrada de resíduos, deve, portanto, ser considerada toda a cadeia produtiva de resíduos sólidos de um município, assim como, os atores sociais que a compõe. Essa cadeia compreende a geração, acondicionamento, coleta, áreas de transbordo e triagem, reuso, reciclagem e disposição final dos rejeitos. Embora a reciclagem não deva ser entendida como uma solução única para o problema do lixo é um elemento de importância fundamental dentro de um conjunto maior.

A preocupação em gerenciar os resíduos sólidos urbanos de forma a não dispor grande parte dos mesmos em estruturas técnicas tais como aterros sanitários e controlados, mas desviá-los, para novamente comporem a linha produtiva, reduzindo custos energéticos de extração e manufatura de novos recursos naturais, tem suscitado discussões de ordem social, técnica e ambiental (DAMASCENO, *et. al.* 2005).

Segundo NEPOMUCEMO (2009), diante da primeira avaliação da atividade, do ponto de vista ambiental, o reaproveitamento de materiais tem como consequência a retração da demanda por matéria-prima na natureza, a diminuição dos depósitos de resíduos sólidos nos aterros sanitários e lixões, por todo o país, e a conservação de um meio ambiente saudável para as gerações presentes e futuras.

Ainda, segundo NEPOMUCEMO (2009) sob o aspecto econômico, o reaproveitamento de material reciclado no processo produtivo da indústria ou no consumo da população tem resultado mais amplo. Além da poupança de recursos naturais como matéria-prima virgem, a reciclagem é responsável pela economia de energia e recursos hídricos em toda a cadeia produtiva e de consumo.

Há ainda um ganho, com a inclusão social dos trabalhadores denominados catadores ou separadores, através da geração de renda. Nesse aspecto, o benefício social pode ser ampliado com a criação de associação ou cooperativas, como por exemplo, com a venda dos materiais em “cargas fechadas” por valores maiores.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo, avaliar as quantidades de materiais reciclados pela atividade de triagem realizada pela Associação de Separadores de Material Reciclável Rainha do Mar (ASMAR), do município de Bagé – RS, determinando a contribuição da reciclagem na gestão de resíduos do município.

Bagé já possui uma história em relação ao gerenciamento de seus resíduos sólidos, evoluindo de um lixão a céu aberto para um aterro sanitário de acordo com a legislação ambiental. A cidade de Bagé reflete o modelo de desenvolvimento brasileiro, que tem como base o modelo norte-americano, onde a maioria dos materiais são descartados, mesmo estando em boas condições. Como por exemplo, o lixo tecnológico (MATHEIS, 2010).

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Bagé no Sudeste Rio-Grandense, na microrregião conhecida como campanha meridional, no estado do Rio Grande do Sul. A população total do município é de 116.794 habitantes, sendo 97.765 pessoas residentes na área urbana e 19.029 pessoas na área rural, com densidade aproximada de 28,52 hab/km² (IBGE 2010).

O estudo foi conduzido na Associação de Separadores de Material Reciclável Rainha da Fronteira (ASMAR) e na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Bagé. A ASMAR está localizada no aterro sanitário municipal, a uma distancia de 15 km do centro da cidade. O conjunto do aterro sanitário municipal e a associação de separadores de material reciclados ocupam uma área de 47 hectares e são identificados como Central de Tratamento de Resíduos (CTR). A ASMAR foi fundada em 11 de julho de 2006, vinculada à

administração municipal. A associação conta hoje com aproximadamente 43 cooperados. Atualmente, chegam a CTR aproximadamente 60 Ton/dia de resíduos sólidos urbanos.

Foi utilizado o procedimento de observação direta, através de visitas à Central de Tratamento de Resíduos Sólidos e a ASMAR. As observações, *in loco*, serviram para verificação das características de infraestrutura e de operação, assim como do cotidiano e desenvolvimento das atividades dos separadores. O processo de reciclagem realizado na ASMAR é feito conforme Figura 1.

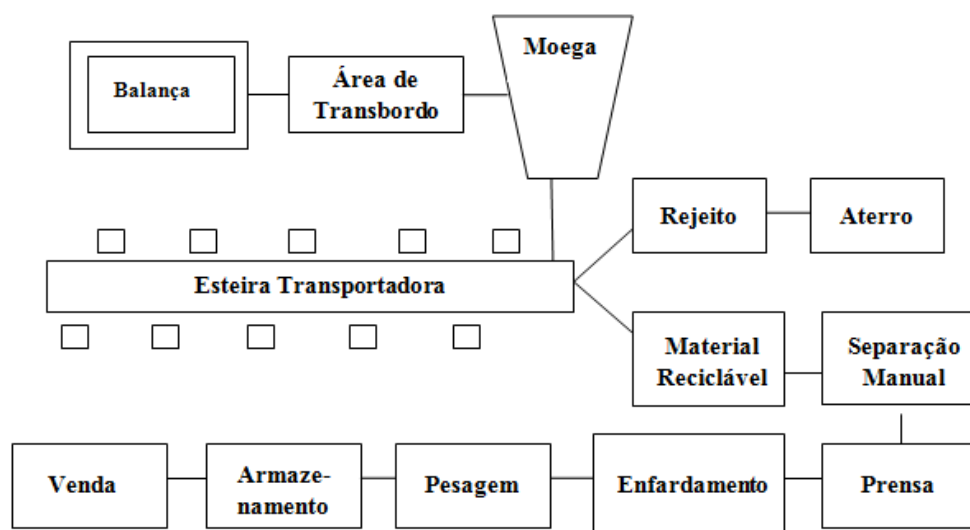


Figura 1 – Fluxograma do processo de reciclagem da ASMAR.

No recebimento dos materiais, os caminhões são pesados e o material é descarregado na área de transbordo. Em seguida, com o auxílio de uma groa, o material é transferido para uma moega, sendo descarregado então, em uma esteira transportadora, onde dez associados realizam a triagem de forma manual (Figura 2). Após esse processo os rejeitos são encaminhados ao aterro e os materiais recicláveis passam por uma nova triagem, separando-os segundo as exigências de mercado para comercialização.

O material passa por um processo de prensagem e enfardamento, a fim de reduzir o volume e diminuir os custos com transporte. Para quantificar os materiais potencialmente recicláveis, estes foram pesados, após o enfardamento. Os fardos foram então, levados à área de armazenamento (Figura 3) até se obter o suficiente para fechar a venda. A quantificação dos materiais foi realizada no período de Janeiro a Junho de 2012.



Figura 2: Separação do material pelos cooperados na esteira transportadora.



Figura 3: Material enfardado para comercialização

RESULTADOS

O município de Bagé gera aproximadamente 60 Ton/dia de RSU, estes valores indicam uma geração “per capita” coletada de 0,613 kg/hab/dia. A produção de resíduos em uma cidade é influenciada diretamente pelas condições sociais, econômicas e culturais de sua população. A coleta média “per capita” de RSU em municípios do Rio Grande do Sul é de aproximadamente 0,816 kg/hab/dia (ABRELPE, 2011). Portanto, esses valores mostram que o município de Bagé possui uma geração “per capita” coletada abaixo da média estadual. Diversos fatores podem influenciar para que isso ocorra, sendo que um de grande relevância é a coleta realizada por catadores autônomos na área central da cidade, não existindo uma estimativa dessa quantidade.

A Tabela 1 mostra os resultados das quantidades mensais de produtos comercializados pela ASMAR. As quantidades recicladas mensalmente variaram de 76 a 167 Ton/mês, sendo a média de material reciclado no período estudado, até agora, de 115.2 Ton/mês (Tabela 1). Estes valores correspondem aproximadamente a 6,4 % do material coletado na cidade, sendo reciclado. A variação mensal na comercialização pode ser observada na Figura 4.

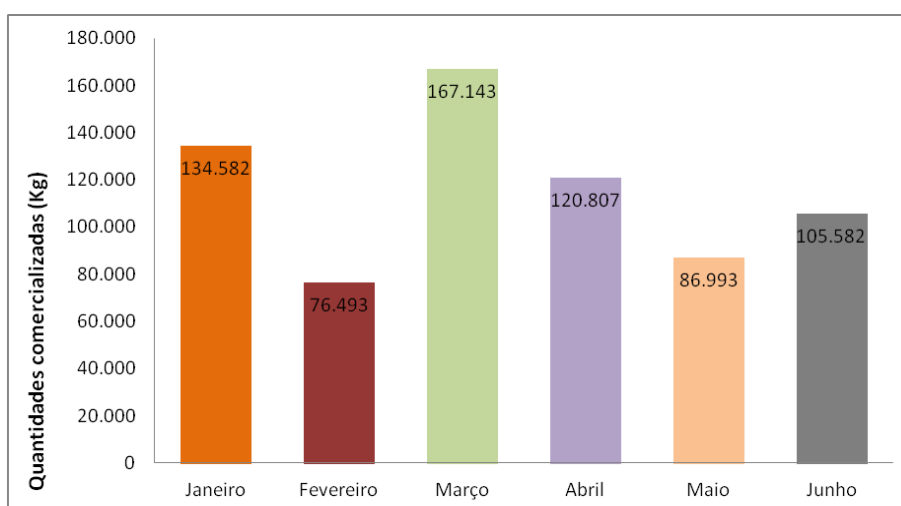


Figura 4: Variação mensal da quantidade de material comercializada pela ASMAR

As quantidades de Politereftalato de Etileno (PET) e o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) apresentam uma redução nos meses de Maio e Junho se comparadas aos meses de Janeiro e Fevereiro. Essa redução pode ser atribuída ao início do inverno. A quantidade de PET, comercializada em Janeiro e Fevereiro foi de 23.012 Kg passando para 16.225 Kg nos meses finais do semestre. Da mesma forma, o PEAD passou de 16.916 Kg para 12.740 Kg em Maio e Junho. O mesmo pode ser observado, comparando-se a comercialização das latas de

alumínio entre os meses iniciais e finais do semestre. Embora estes não sejam os materiais mais representativos em quantidade, essa variação é de extrema importância, pois os mesmos correspondem a R\$ 115.494,00 da renda da associação que no período de estudo que foi de R\$ 221.071,75.

A contribuição dos materiais citados, juntamente com os demais, na renda e no peso total comercializado, pode ser observada na Figura 5. Embora os resíduos de papel, representem quase 50% do total comercializado, a contribuição dos mesmos na renda não é tão significativa (Figura 6). A maior fonte de renda da cooperativa são os plásticos, principalmente Politereftalato de Etileno (PET) e o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) como mencionado anteriormente.

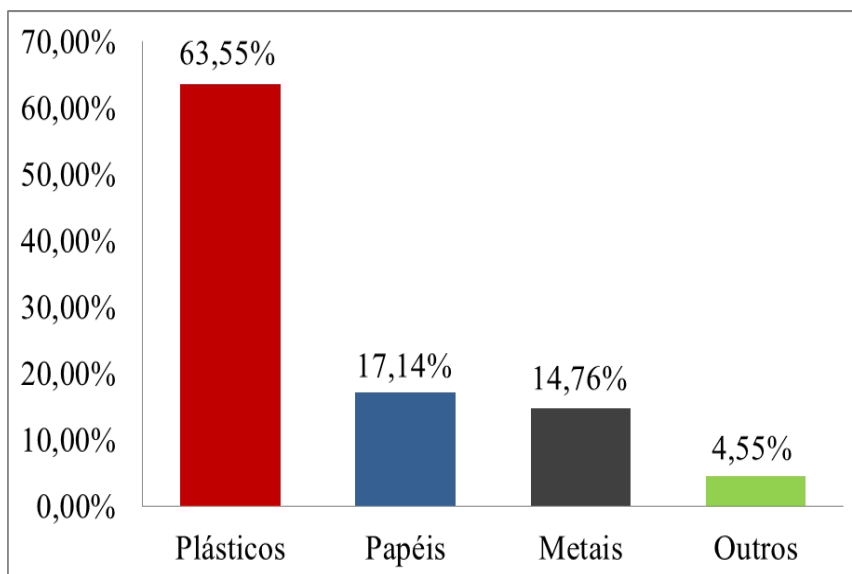


Figura 5: Contribuição de cada classe de material comercializado na renda total da ASMAR.

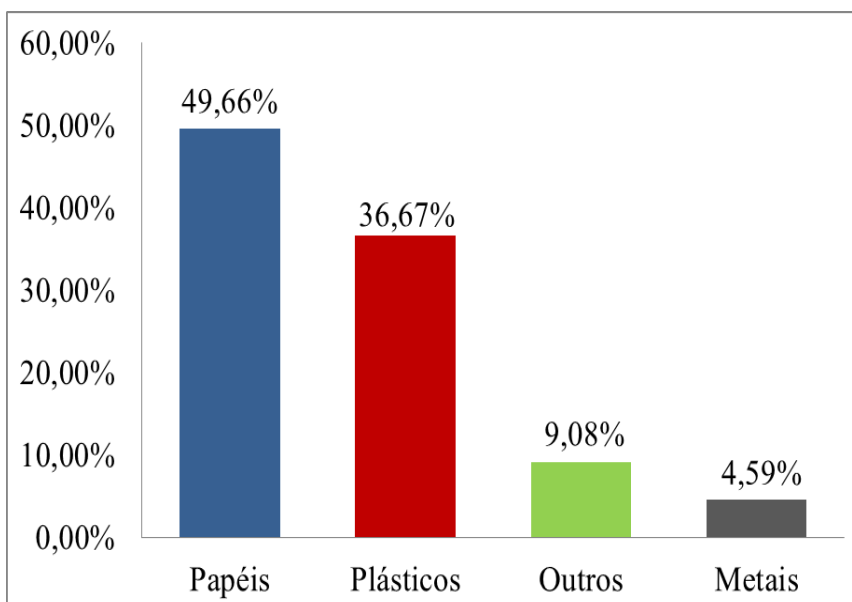


Figura 6: Percentual de cada material comercializado no total mensal comercializado pela ASMAR no período de estudo.

Tabela 01: Variação mensal no total comercializado pela ASMAR no primeiro semestre de 2012

Material	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
	-----kg-----					
Alumínio Duro	204	109	78	117	111	52
Antimônio	105	52	49	53	56	60
Balde e Bacia	2269	1779	2100	4301	2625	2064
Bateria	65	-	69	-	50	86
Caixaria	73	99	97	-	453	-
Chaparia	359	231	260	254	260	257
Cartão Colorido	-	-	-	-	-	1799
Cobre	115	-	267	-	-	292
Ferro	6560	-	4970	4470	-	-
Filme Branco	33140	-	0	14050	-	4596
Filme Colorido	-	-	65160	1460	12494	12686
Inox	168	240	65	84	74	60
Lata	5125	15790	7730	5480	3450	12360
Latinha (Alumínio)	2133	2070	820	1190	1243	1116
Metal	132	82	69	71	59	59
Mistão	20535	13830	20380	27530	11833	18760
Panela	225	146	93	113	68	56
Papel Branco	7919	3890	7980	3923	8808	3873
Papelão	17290	14340	31100	31996	22056	16363
Papelão Colorido	-	-	-	-	3150	13800
PEAD Branco	4470	3706	5024	4452	3545	3344
PEAD Colorido	4673	4067	4963	5309	2746	3105
PET Branco	7355	10777	9906	9432	6438	6067
PET Verde	2003	2877	2474	2641	1885	1835
Polipropileno (PP)	1209	476	1269	1358	774	888
Pote de Margarina	595	390	714	704	495	729
PVC	258	-	417	-	675	662
Resina de PET	965	1542	1089	1720	1173	613
Revista	13251	-	-	-	-	-
Sacos de Cimento	2513	-	-	-	-	-
TetraPak	873	-	-	99	2472	-
Total	134582	76493	167143	120807	86993	105582

Com a atividade de reciclagem no município de Bagé mais de 691 toneladas de material deixaram de ser dispostos no Aterro Municipal, no primeiro semestre de 2012. No mesmo período de 2011, cerca de 610 toneladas foram comercializadas. Houve um aumento de 3.63% nas quantidades recicladas. Os materiais que mais contribuíram para isso foram os metais (sucatas de alumínio, antimônio, cobre, ferro e resíduos metálicos)

cuja reciclagem passou de 20.266 Kg em 2011 para 29.086 Kg em 2012 e papel branco que passou de 31.417 Kg em 2011 para 36.393 Kg em 2012.

No município, a coleta seletiva nas áreas onde ocorre, não é eficiente. Segundo entrevista junto aos cooperados, isso influencia nas quantidades de materiais comercializados, que poderia aumentar. Além disso, as condições dos materiais influenciam no valor de comercialização, de forma que, a coleta seletiva, juntamente com campanhas de conscientização e educação ambiental, visando à correta segregação do material, pode contribuir de forma indireta para agregar valor ao mesmo.

CONCLUSÕES

A diminuição da geração, a coleta e a correta destinação final são imprescindíveis na gestão de RSU de uma cidade. A atividade de triagem realizada pela ASMAR reduz as quantidades finais dispostas no Aterro Sanitário Municipal, aumentando assim, o tempo de vida útil do mesmo. Se somadas as quantidades comercializadas pela ASMAR nos primeiros semestres dos anos de 2010 e 2011, mais de 1300 Ton de resíduos deixaram de ser dispostas no aterro sanitário do município. Dessa forma, além do ganho social através da inclusão dos associados no mercado de trabalho, a triagem de materiais e posterior comercialização diminui o impacto ambiental e reduz os custos do município com a disposição final dos resíduos sólidos.

A partir da análise dos resultados percebe-se que a quantidade per capita reciclada ainda é baixa, se comparada à quantidade per capita coleta. No entanto, fica clara a contribuição da atividade de triagem no município para a gestão de resíduos que, por sua vez, influencia diretamente na qualidade de vida da população. Portanto, é necessário que se busque junto a todos os órgãos envolvidos e a população em geral, maneiras de aumentar em quantidade e qualidade o material comercializado e consequentemente os ganhos ambientais, sociais e econômicos que a mesma proporciona.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2011.
2. DAMASCENO, Daniela Queiroz; MARAGNO, Ana Luiza Ferreira Campos. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Distrito de Tapuirama - Uberlândia/MG. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2005 - Campo Grande/MS.
3. DEMAJOROVIC, Jacques. BESEN, Gina Rizpah. RATHSAM, Alexandre Arico. Os desafios da gestão compartilhada de resíduos sólidos face à lógica do mercado. II Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Meio Ambiente e Sociedade (ANPPAS). 2004 Indaituba – São Paulo SP.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> > Acesso em 05 set. 2010.
5. LAJOLO, R. D. Cooperativa de catadores de materiais recicláveis: guia para implantação. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SEBRAE, 2003.
7. MATHEIS, Taiane Keila. Coleta Seletiva em Bagé: Análise dos Benefícios de sua Implementação. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial a obtenção do título de Bacharel em Administração). Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
8. NAGASHIMA, Lucila Akiko; BARROS, Carlos Júnior; ANDRADE, Cíntia Cristina de; SILVA, Erison Tenório da; HOSHIKA, Carolina. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – Uma proposta para o Município de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. Acta Scientiarum. Technology. Maringá, v. 33, n. 1, p. 39-47, 2011.
9. NEPOMUCENO SOBRINHO, Nivardo. A Reciclagem de Resíduos Sólidos e a Questão Tributária do Distrito Federal (Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília, 2009).
10. POLAZ, Carla Natacha Marcolino. TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos: um estudo para São Carlos (SP). Engenharia Sanitária e Ambiental v. 14, n. 3, p. 411-420, 2009.