

ESTUDO DO PROCESSO DE RECICLAGEM E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM UM MUNICÍPIO DO PARANÁ (BRASIL)

STUDY OF THE RECYCLING PROCESS AND MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE IN A MUNICIPALITY IN PARANÁ

ESTUDIO DEL PROCESO DE RECICLAJE Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN UN MUNICIPIO DEL ESTADO DE PARANÁ (BRASIL)

Rafaela Franqueto

Engenheira Ambiental e Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental (Universidade Estadual do Centro-Oeste), Doutoranda em Engenharia Ambiental (Universidade Regional de Blumenau),
rafaela.eng@meioambiente.eng.br

Angelo Antonio Delponte

Bacharel em Ciências Contábeis, Mestre em Bioenergia (Universidade Estadual do Centro-Oeste),
angeloadelponte@gmail.com

Renan Franqueto

Bacharel em Administração (Universidade Estadual do Centro-Oeste). Graduando em Engenharia Civil (Centro Universitário Vale do Iguazu), renanfranqueto@hotmail.com

RESUMO

A aceleração do processo de urbanização evidenciou o enorme volume de resíduos sólidos urbanos que vem sendo produzido nas cidades brasileiras. O estudo para melhorias no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios é de fundamental importância para a preservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida da população. No presente estudo, propõe-se uma quantificação de resíduos que possam ser utilizados em associações de reciclagem, em municípios de pequeno e médio porte. Realizaram-se levantamentos da situação atual dos resíduos sólidos e de sua gestão, com a finalidade de apresentar um quadro geral do volume de resíduos que a associação necessita para se manter ativa. A metodologia utilizada foi o estudo descritivo exploratório, constituído por coleta, mensuração e análise de dados. Os resultados mostraram que o município em estudo tem potencial de produção de resíduos para manter ativa uma associação de reciclagem.

Palavras-chave: Associação de reciclagem. Gestão de resíduos. Reciclagem. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

The acceleration of the urbanization process evidenced the huge volume of solid urban waste that has been produced in Brazilian cities. The study for improvements in the solid waste management process in the cities is of great importance for the preservation of natural resources and improvement of the population's quality of life. In the present study, it was proposed a quantification of waste that can be used in recycling associations in small and medium-sized municipalities. Surveys of the current reality of waste and solid waste management were carried out in order to present a general picture of the waste demand that the association needs to stay active. The methodology we used the exploratory descriptive study, consisting of data collection, measurement and analysis. The results showed that the municipality under study presents potential for waste production to keep a recycling association active.

Keywords: Recycling Association. Waste Management. Recycling. Solid waste.

RESUMEN

La aceleración del proceso de urbanización hizo evidente el enorme volumen de residuos sólidos urbanos que viene siendo producido en las ciudades brasileñas. El estudio destinado a generar mejoras en el proceso de gestión de los residuos sólidos en los municipios es de fundamental importancia para la preservación de los recursos naturales y la elevación de la calidad de vida de la población. En el presente artículo, se propone una cuantificación de los residuos que pueden ser utilizados por asociaciones de reciclaje, en municipios de pequeño y medio porte. Se realizaron diagnósticos de la situación actual de los residuos sólidos y de su gestión, con el fin de presentar un cuadro general del volumen de residuos que la asociación requiere para poder mantenerse. La metodología utilizada fue el estudio descriptivo exploratorio, constituido por recolección, mensuración y análisis de datos. Los resultados demostraron que el municipio en estudio tiene potencial de producción de residuos para mantener activa una asociación de reciclaje.

Palabras-clave: Asociación de reciclaje. Gestión de residuos. Reciclaje. Residuos sólidos.

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos gerados na sociedade atual apresentam como principal característica a heterogeneidade, a qual acaba lhe conferindo atributos específicos e propriedades físicas desiguais (PEREIRA, CURTI, 2013). A esses atributos se deve a grande dificuldade encontrada no processamento dos resíduos, visto que, normalmente, requerem um maior tempo para serem degradados do que os com características e origem natural. As formas mais tradicionais de disposição dos resíduos sólidos urbanos são: aterro sanitário, lixões (vazadouros a céu aberto), compostagem e incineração (SCHIRMER et al. 2009; SOUSA, 2018).

Na Conferência Eco-Rio 92, apresentou-se um modelo para uma gestão sustentável dos resíduos sólidos baseada em uma abordagem com o princípio dos 3R: redução, reutilização, reciclagem (AGENDA 21, 1992). Sendo assim, a redução do uso de matérias-primas e energia e do desperdício nas fontes geradoras orienta-se pelo princípio dos 3R. No entanto, é necessário verificar se não será possível evitar a elaboração de determinados produtos (futuros resíduos). Outra consideração a ser levantada é a sua reutilização direta; para isso, se requer verificar um possível proveito para aqueles cujas propriedades ainda possam ser rentabilizadas. Por último, a reciclagem de materiais pois, quando não for possível aproveitar grande parte do valor do produto, pode-se aproveitar a matéria-prima que o constitui (SCHIRMER et al. 2009). Nesse mesmo contexto, Brown (1993) reporta outro princípio, o de recuperar. Desta forma, inclui-se mais um R na gestão dos resíduos, que significa reciclar um material extraído de resíduos misturados ou de resíduos de outros processos.

O conceito de reciclagem é simples; é o processo que visa transformar materiais usados em novos produtos com vistas à sua reutilização. De maneira geral, trata-se de pegar algo que não tem mais utilidade e transformá-lo novamente em matéria-prima para que se forme um item igual ou sem relação com o anterior. Essa atividade pode ser realizada de diferentes formas (CALDERONI, 1998). De acordo com Calderoni (1998), a reciclagem permite a economia de matérias-primas e, conseqüentemente, a diminuição de áreas degradadas devido à extração. Por exemplo, quando se recicla uma tonelada de alumínio, se tem uma economia de 5 toneladas de bauxita, e o mesmo ocorre com a reciclagem do aço, que gera uma economia de 1.140 kg de minério de ferro, 154 kg de carvão e 18 kg de cal; para o papel, uma tonelada de aparas pode substituir de 2 a 4 m³ de madeira; para o vidro, a economia de matéria prima é de 202,5 kg de areia, 66 kg de barrilha e 59,9 kg de calcário e para o plástico, economiza-se em média uma tonelada de petróleo em energia considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima até a formação do produto final (ROBLES, 2003).

A reciclagem no Brasil tem influência em aproximadamente sete bilhões de reais por ano. Ressalta-se que quase a totalidade dos municípios no país, apresenta alguma forma de sistema de reciclagem para os resíduos domiciliares; porém, quando se trata de coleta seletiva, esta apresenta-se em apenas 4,3% dos municípios. Na literatura, essa situação é reportada para uma tendência de terceirização da coleta seletiva, por meio de parcerias com diversas entidades (públicas e privadas) (CEMPRE, 2016).

METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos traçados, utilizou-se na pesquisa a abordagem de estudo de caso intrínseco ou particular, que pode contribuir para a exploração de novos processos ou comportamentos. Segundo Stake (2000), o estudo de caso intrínseco procura entender melhor um caso particular em si, em seus aspectos próprios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consumo de matéria-prima

Na associação estudada, a matéria-prima utilizada para reciclagem de sólidos é a descrita abaixo:

- Caixas (geral): 20 kg.d⁻¹
- Latas (alumínio): 15 kg.d⁻¹
- Latas (geral): 40 kg.d⁻¹
- Material diverso: 35 kg.d⁻¹
- Papelão: 150 kg.d⁻¹
- Papel (branco e misto): 180 kg.d⁻¹
- PET (branco e colorido): 55 kg.d⁻¹
- Plásticos: 10 kg.d⁻¹
- PVC (construção civil): 30 kg.d⁻¹
- Sacolas plásticas: 70 kg.d⁻¹
- Vidro: 100 kg.d⁻¹

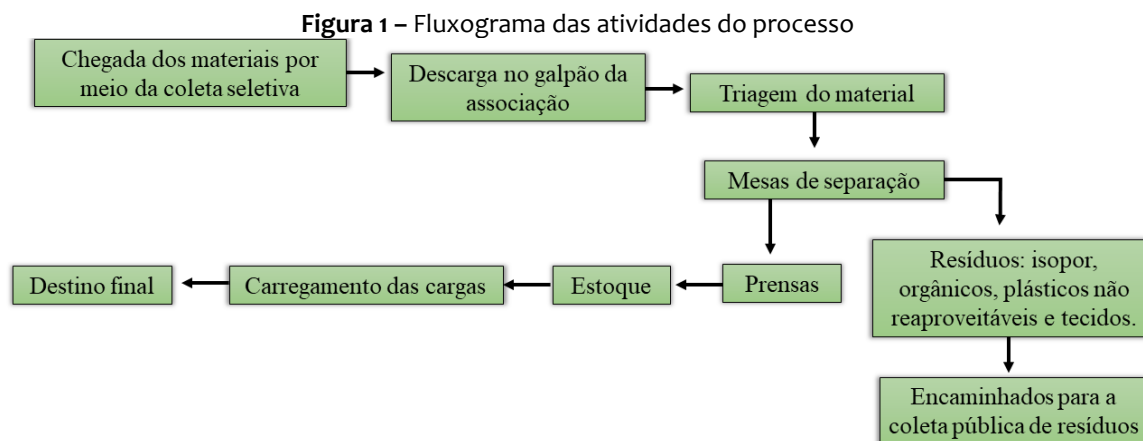
É importante ressaltar que toda a matéria-prima é armazenada em barracão coberto. Todas são separadas e enviadas para a prensa (a empresa conta com duas, uma para papel e outra para latas de alumínio). Após a prensagem, os materiais são encaminhados para o destino final de cada produto.

Descrição do processo

O processo inicia com a chegada dos materiais recicláveis por meio da coleta seletiva nas ruas do município de Irati (PR) e são encaminhados até o galpão da associação. No galpão, é iniciada a triagem do material. Os resíduos são retirados das sacolas e os rejeitos são separados dos materiais que possam deteriorar ou ocasionar perda da qualidade se permanecerem misturados (tais como papelão); depois são levados para as mesas de separação.

Nessas mesas, produz-se a distribuição dos materiais de acordo com a sua composição para reciclagem e a exclusão de rejeitos (isopor, orgânicos, plásticos não passíveis de reaproveitamento e tecidos). Depois da separação, os materiais são recolhidos, prensados (prensa hidráulica – 2MW) e encaminhados para o estoque. Quando

se completa o peso suficiente, o material é encaminhado para carga e levado até o destino final. A Figura 1, ilustra a descrição do processo.



Inventário do diagnóstico dos resíduos sólidos

Os resíduos gerados nessa empresa são divididos em classes –como exemplo, os de higiene pessoal, considerados como rejeitos, e que serão transportados pelos caminhões responsáveis pela coleta de lixo até o aterro sanitário, seu destino final–. Para lá irão também os resíduos orgânicos e recicláveis.

Para os demais resíduos recebidos pela empresa, será adotado o procedimento determinado pela Resolução N° 275/2001 do CONAMA, que contempla a separação seletiva dos resíduos sólidos, que devem ser acondicionados em contêineres, protegidos das intempéries e identificados por meio de cores padronizadas, descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Cores utilizadas na reciclagem

Plástico	Papel	Vidro	Metal
As embalagens plásticas devem ser lavadas e separadas após o uso.	As embalagens de papel devem ser separadas após o uso.	As embalagens de vidro devem ser lavadas e separadas após o uso	Limpe, separe e, se possível, amasse as embalagens de metal usadas.
Evitar misturar embalagens plásticas com materiais não recicláveis.	Não misturar papéis contaminados com gordura (vegetal ou mineral) com papel limpo (reciclável).	Evitar misturar materiais de vidro com materiais não recicláveis.	Evitar misturar embalagens metálicas com materiais não recicláveis.

Juntar os materiais plásticos em um mesmo coletor.	Não misturar papéis recicláveis com não recicláveis.	As embalagens retornáveis devem ser separadas das recicláveis.	Cuidado para não misturar os tipos de metais (aço gruda com imã, alumínio não gruda).
Depositar em coletores de cor vermelha.	Depositar em coletores de cor azul.	Depositar em coletores de cor verde.	Depositar em coletores de cor amarela.

Os resíduos acondicionados nos tambores azul, vermelho e amarelo serão destinados ao reuso ou a empresas do ramo da reciclagem.

Uma questão levantada durante a pesquisa é que, visando à otimização do processo de segregação, o fato de conter muitas cores dificulta a separação por parte dos consumidores que não possuem conhecimento específico no assunto, ou que até mesmo por falta de tempo acabam por se confundir e dispor resíduos nos coletores errados. Usa-se muito a segregação em um número menor de cores, como por exemplo: amarelo - Resíduos recicláveis; marrom - Resíduos Orgânicos; cinza: Rejeitos; laranja - Resíduos Perigosos (tambor com tampa).

Vale a pena ressaltar que caso estes resíduos não sejam dispostos de maneira correta, certamente acabarão por afetar não somente o meio ambiente, mas também a saúde humana.

De acordo com o levantamento *in loco*, a quantidade de isopor, orgânicos, plásticos (não reaproveitáveis) e tecidos é de 500 kg/dia, que têm como destino a coleta municipal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos sólidos e líquidos gerados são prejudiciais ao meio ambiente; não devem ser dispostos inadequadamente na natureza, pois essa atitude comprometeria não somente a qualidade do meio, mas todo o sistema de responsabilidade socioambiental. O empreendedor utiliza-se de ferramentas de gestão ambiental para eliminação dos resíduos gerados, prevenindo impactos ao meio ambiente.

A mudança de atitudes não é tarefa fácil, pois estamos condicionados a um sistema de vida automático, onde o mais prático se tornou fator indispensável na vida de cada pessoa, devido ao ritmo da vida cotidiana e por influência da globalização. Medidas de

gestão e planejamento ambiental adotadas são basicamente medidas de controle e prevenção ambiental.

Essa pesquisa teve o intuito de demonstrar que os resíduos sólidos gerados pela atividade de reciclagem têm um grau de contaminação e que se manuseados inadequadamente podem chegar a contaminar grande área que circunda o empreendimento.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.ecolnews.com.br/agenda21/index.htm>>. Acesso em: 07 de set. 2019.

BRASIL. **Resolução Conama nº 275**, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 10 set. 2019.

BROWN, D. T. **The Legacy of the Landfill: Perspectives on the solid crisis. Plastics Waste Management: Disposal, Recycling, and Reuse**. New York: Marcel Dekker, 1993.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 2. Ed. São Paulo: Humanitas Publicações, 1998.

CEMPRE – Compromisso empresarial para reciclagem. **Mais um posto avançado do CEMPRE no mundo**. Disponível em <<http://www.cempre.org.br/imprensa.php?codeps=fHx8fHx8fHx8fHx8fDQ=>>>. Acesso em: 12 de set. 2019.

PEREIRA, SS., e CURI, RC. **Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental**. In: LIRA, WS., e CÂNDIDO, GA., orgs. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 149-172, 2013. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-06.pdf>. Acesso em: 19 de nov. 2019.

ROBLES Jr., A. J. et al. Mensuração econômica e financeira dos ganhos ambientais evitados da cidade de Belo Horizonte-MG. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS**, 10., 2003, Guarapari, Anais. Guarapari (ES), 2003.

SOUSA, E. R. **Análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Salvador e os desafios ao cumprimento da Lei Federal Nº 12.305/2010**/ Edilmar Ribeiro Sousa. - Salvador: UCSAL, 2018.

STAKE, R. E. **Qualitative Research: Studying How Things Work**, 1ª ed., The Guilford Press, New York, NY, 2000.