

## O DESVIO DA COLETA SELETIVA NAS LIXEIRAS TRANSPARENTES

**Flávia Reis de Souza**, Administradora pela Faculdade Novo Milênio graduanda em física pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e pós graduada (*lato sensu*) em gestão ambiental pela Faculdades Integradas Espírito Santenses FAESA.

**Mardel Freitas Braga**, Estatístico, pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Mestre em Ciência dos Transportes, (UFES).

**Florindo dos Santos Braga**, Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Professor Associado do Departamento de Engenharia Ambiental da UFES

**Endereço:** Av. Fernando Ferrari, nº 514, Goiabeiras, CEP: 29075-910, Vitória, ES – Brasil, Tel.: 55 27 3032-6727 - e-mail: [rsvinha@hotmail.com](mailto:rsvinha@hotmail.com).

### RESUMO

No ato de dispor o resíduo na lixeira deve-se ter a consciência de optar pela sustentabilidade e de exercer o papel para que seja mínima a quantidade de rejeito e máximo o índice de recuperação, viabilizando assim a reciclagem. A lixeira da coleta seletiva é onde pode ser dar o passo inicial para uma solução sustentável para os resíduos sólidos. O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de lixeiras transparentes na redução do desvio na coleta seletiva em relação às lixeiras opacas, visando promover a segregação correta dos resíduos no momento do descarte. O local do experimento foi a cantina da engenharia no Centro Tecnológico IV da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) campus de Goiabeiras. Foi implantada uma coleta seletiva para papéis, plásticos e outros, sendo utilizadas lixeiras opacas e transparentes para verificar se havia diferença de comportamento do gerador quando do acondicionamento, medida através quantidade colocada na lixeira errada, ou desvios, nos dois tipos de lixeiras. Do estudo conclui-se que as lixeiras opacas e transparentes apresentaram desvios médios estatisticamente diferentes, onde, as lixeiras transparentes tiveram desvio médio significativamente menor.

**PALAVRAS-CHAVE:** coleta seletiva, lixeiras transparentes, desvio, resíduos de cantina

### INTRODUÇÃO

Era de costume gerar resíduos sólidos sem se preocupar com o que ia lhe acontecer logo a seguir. O lixo era praticamente biodegradável, os aglomerados urbanos eram menores e o lixo não era um grande problema. Hoje os tipos de resíduos mudaram, com tantos plásticos, pilhas e tantas outras coisas sintéticas não biodegradáveis; a quantidade aumentou, devido ao consumo incentivado pelo crescimento populacional, o uso de descartáveis e o incentivo da mídia. Além disso, muitos materiais têm em sua composição elementos/substâncias que agredem a Natureza (USP, 2007). Logo, ao gerar o lixo temos que preocupar com o que será feito com ele.

A coleta seletiva é a etapa do gerenciamento que nos permite armazenar os resíduos, de forma segregada por grupos de interesse para a reciclagem, dando condições para que sejam aproveitados. Para isso são utilizadas lixeiras para os diversos tipos de materiais, geralmente confeccionadas com materiais de cores escuras e opacas fazendo com que os resíduos nelas depositados fiquem escondidos, dando uma impressão de que está contendo resíduos conforme sua identificação. No entanto na maioria das vezes não é o que ocorre. Ao olharmos para o interior dessas lixeiras, é comum encontrar resíduos na lixeira errada (desvios), como por exemplo: metais nas lixeiras para plásticos, papel nas lixeiras para vidros. O desvio, reduz o potencial de reciclagem do resíduo e ainda seu valor agregado e dos outros que já estavam nela dispostos corretamente, causando maior retrabalho de triagem podendo inviabilizar a reciclagem, tendo como consequência o aterro como destino final.

De modo geral as lixeiras são recipientes bonitos, caros e promotores de educação ambiental, no entanto, se utilizadas incorretamente tornam-se objetos representativos de uma coleta seletiva ineficiente e porque não dizer: passam a ser apenas um marketing de sustentabilidade. As lixeiras têm que ser algo mais, não deve ser o recipiente para esconder e ignorar qual será o destino do lixo descartado. E assim achar que o problema foi

eliminado. No ato de dispor o resíduo na lixeira deve-se ter a consciência de optar pela sustentabilidade e de exercer o papel para que seja mínima a quantidade de rejeito e máximo o índice de recuperação, viabilizando assim a reciclagem. A lixeira da coleta seletiva é onde pode ser dar o passo inicial para uma solução sustentável para os resíduos sólidos. Daí a necessidade de avaliar o efeito de lixeiras transparentes na redução do desvio na coleta seletiva, visando promover a segregação correta dos resíduos no momento do descarte nas lixeiras.

## **OBJETIVO**

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de lixeiras transparentes na redução do desvio na coleta seletiva em relação às lixeiras opacas, visando promover a segregação correta dos resíduos no momento do descarte.

### **Objetivos específicos**

- Reduzir o retrabalho durante a segregação dos materiais recicláveis.
- Promover um maior índice de recuperação.
- Promover a educação ambiental na coleta seletiva.

## **METODOLOGIA**

O local do experimento foi a cantina da engenharia no Centro Tecnológico IV da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) campus de Goiabeiras. O resíduo caracterizado foi o gerado pelos usuários: copos e colherinhas plásticas, canudos plásticos, saches de molhos, guardanapos, embalagens de biscoitos, balas e salgados, garrafas pet e sobras de salgados e bebidas como café e refrigerante. Folders de divulgações diversas e resíduos de varrição como folhas e algumas latas de refrigerante em alumínio, também faziam parte do lixo avaliado.

O estudo experimental foi desenvolvido em três etapas consecutivas descritas abaixo que foram executadas no período de aulas na universidade (de segunda a sexta-feira). Entre os dias 02 a 13 de agosto de 2010, foi realizada a Etapa 1 e, entre 25 de outubro a 24 de novembro de 2010 as Etapas 2 e 3.

### **Etapa 1: Planejamento do experimento**

Na Etapa 1, foi feita a análise do resíduo original da cantina acondicionados nas lixeiras não seletivas existentes no local. Procurou-se nesta etapa conhecer a qualidade do resíduo e definir os melhores pontos para colocação das lixeiras seletivas.

O resíduo da cantina é descartado em três lixeiras de 60 litros cada, sem segregação e em pontos distintos, definidos neste projeto como pontos A, B e C. A coleta foi realizada durante duas semanas e o resíduo era o gerado no período de 6:30h as 20:30h era recolhido a noite (20:30h) . Os resíduos em cada uma das lixeiras foram medidos em peso e em volume. Verificou-se que, papel, plástico e outros eram os grupos mais representativos em quantidade. A alocação dos pontos A e C foi escolhido para as etapas subsequentes 2 e 3, sendo definida com base na composição gravimétrica, a posição das lixeiras com maior geração, a não obstrução da passagem dos usuários e facilidade acesso destes as lixeiras.

### **Etapa 2: Implantação da coleta seletiva na cantina**

Na Etapa 2, foi feita a substituição das lixeiras de cada ponto A e C, por conjunto de três lixeiras opacas com o rótulo e as cores da coleta seletiva respectivamente. Cada conjunto constituído por uma lixeira para plástico, papel e outros, para conhecimento da coleta seletiva implantada.

Definidos os pontos A e C na Etapa 1, alocou-se em cada ponto um conjunto de três lixeiras opacas de volume semelhante as originais, identificadas com as cores da coleta seletiva dos grupos plástico, papel e outros, conforme a Resolução Conama 275/01. Durante duas semanas, foi realizada a coleta dos resíduos de dois períodos de geração: matutino (de 6:30h as 12:30h) e vespertino (de 12:30 as 20:30h), gerando uma amostra de tamanho 20 para cada grupo de resíduo. Estas foram medidas e pesadas de forma semelhante a Etapa 1, assim como seus respectivos desvios (resíduos na lixeira errada) em porcentagem identificados por grupos como: papéis, plásticos e outros.

### Etapa 3: Comparação entre os desvios médio nas lixeiras transparentes e opacas

Na Etapa 3, para a comparação de lixeiras transparentes na redução do desvio na coleta seletiva em relação às lixeiras opacas, foi feita a substituição de três de das lixeiras opacas avaliadas na etapa anterior por três lixeiras transparentes.

Para evitar possíveis influências das características de cada ponto (A e C), tais como proximidade de pontos de geração, como as mesas e o balcão, costume do usuário em se situar mais próximo de um determinado ponto e comodismo de dispor o resíduo na lixeira mais próxima, dentre outros, sorteou-se a alocação diária dos conjuntos de lixeiras (opaca e transparente). O procedimento de medição foi análogo ao da Etapa 2.

## RESULTADOS

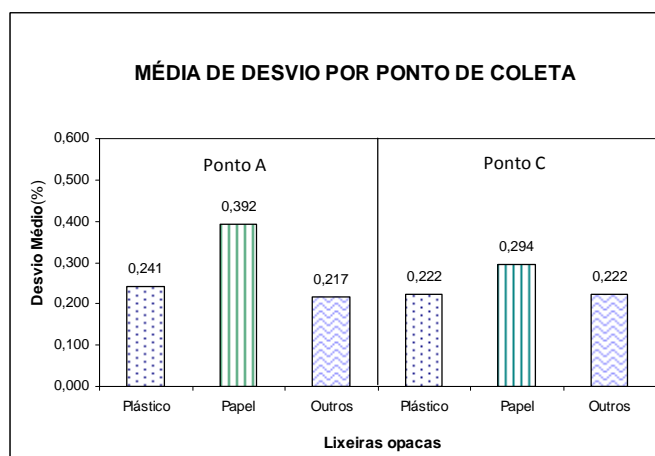
### Resultado da Etapa 2

Submetendo os dados do experimento à análise de variância e adotando um nível de significância de 5% conclui-se que, não existe diferença entre os pontos, ou seja, o desvio médio no ponto A é estatisticamente igual ao desvio médio no ponto C, não existe interação entre os pontos de coleta e grupo, seu comportamento é o mesmo nos dois pontos verificando-se na figura 1 e por fim lixeira para plástico, papel e outros apresentaram desvios médios estatisticamente diferentes.

Comparando que as composições gravimétricas dos resíduos nas lixeiras duas a duas pelo teste t-student tem-se que a lixeira para plástico e para outros apresentaram desvios médios estatisticamente iguais e a lixeira para papel apresentou um desvio médio maior que as demais lixeiras. A tabela 1 mostra os valores das estatísticas do grupo.

**Tabela 1: Estatísticas dos desvios em porcentagem os grupo de lixeiras opacas na Etapa 2.**

GRUPO	N	MÉDIA	DES.PADRÃO
Plástico	40	0,231	0,131
Papel	40	0,343	0,193
Outros	40	0,219	0,120



**Figura 1: interação ponto de coleta versus Lixeira opaca.**

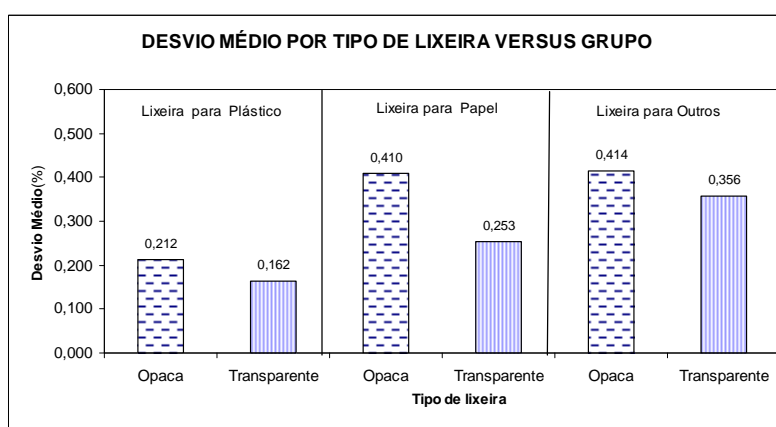
Na Etapa 2, foi notado que houve diferença significativa entre os desvios médio entre os grupos, onde o papel apresentou um desvio médio superior aos demais. Uma justificativa possível para esse fato é o descarte na lixeira para papel, papéis inviáveis a reciclagem, os quais eram considerados como outros.

### Resultado da Etapa 3

Considerando o resultado da Etapa 2, onde verificou-se a igualdade entre os pontos de coleta (A e C), na Etapa 3, para análise estatística, não se considera os pontos como fator de variação. O fator de variação desta etapa é lixeira para plástico, papel e outros. Submetendo os dados do experimento à análise de variância e adotando um nível de significância de 5% conclui-se que: existe diferença entre os desvios médios em lixeiras para plástico, papel e outros; não houve interação entre os grupos e o tipo de lixeira (transparente e opaca), seu comportamento é o mesmo nos grupos (plástico, papel e outros) conforme figura 2 .

**Tabela 2: estatísticas dos desvios em porcentagem para os tipos de lixeiras na Etapa 3.**

TIPO DE LIXEIRA	N	MÉDIA	DES.PADRÃO
Opaca	60	0,345	0,229
Transparente	60	0,257	0,168



**Figura 2: interação entre grupo versus lixeira (opaca e transparente).**

Na Etapa 3, ao comparar as lixeiras opacas versus transparentes, concluiu-se que, as lixeiras transparentes apresentaram desvio médio (25,7%) menor que das lixeiras opacas (34,5%) ou uma tiveram uma redução de 9% no desvio.

### CONCLUSÃO

As lixeiras opacas e transparentes apresentaram desvios médios estatisticamente diferentes, onde, as lixeiras transparentes tiveram desvio médio significativamente menor.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RECICLOTECA. Coleta seletiva. Disponível em: < <http://www.recicloteca.org.br/dicas.asp>>. Acesso em 28/01/2010.
2. SETOR RECICLAGEM. Empresa inicia programa para incentivar reciclagem – SP. Disponível em: < <http://www.setorreciclagem.com.br/modules.php?name=News&file=article&sid=58>>. Acesso em: 28/01/2010.
3. TRAZZI, Yáskara Dias Pompermayer **Caracterização da participação social no programa de coleta seletiva na modalidade ecopostos no município de Vitória-ES**. Vitória: UFES, 2005. 138 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.
4. VIERA, Sonia. **Estatística experimental**. São Paulo: Atlas, 1999. 185 p.