

## **Resíduos sólidos urbanos com potencial reciclável: um estudo sobre massa coletada de resíduos domiciliares e sua destinação, com foco na Logística Reversa.**

Roberta Alves (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [robertalvess@hotmail.com](mailto:robertalvess@hotmail.com)  
Reginaldo Fidelis (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [reginaldof@utfpr.edu.br](mailto:reginaldof@utfpr.edu.br)  
João Luiz Kovaleski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [kovaleski@utfpr.edu.br](mailto:kovaleski@utfpr.edu.br)  
Isys Curcio (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [isys.curcio@gmail.com](mailto:isys.curcio@gmail.com)  
Bruno Samways dos Santos (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [bruno.samways@gmail.com](mailto:bruno.samways@gmail.com)

### **Resumo:**

Com aumento da produção de resíduos sólidos com potencial reciclável, bem como do aumento de resíduos orgânicos e rejeitos, surge à necessidade de uma gestão eficiente, de forma a evitar que estes sejam expostos ao meio ambiente sem o devido tratamento, pois se deve prolongar a vida útil de tais materiais, reciclando ou reutilizando-os. Nesse sentido, o intuito deste trabalho é averiguar quais motivos levam a não separação correta dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Londrina-PR, uma cidade onde possui a coleta seletiva e tem projeto para a reestruturação desta coleta, visto que o conhecimento destes motivos é de extrema importância quando se busca obter uma logística reversa eficiente. Para tanto, realizou-se uma pesquisa estatística com 160 indivíduos, mas a amostra constituiu-se de 383, esta pesquisa está em fase inicial. Para interpretação inicial dos dados utilizou-se análise descritiva, e para verificação de independência das variáveis envolvidas recorreu-se a análise inferencial teste G. De acordo com análise estatística quase a totalidade dos entrevistados dizem conhecer o que é reciclagem, mas há grande confusão ao relatar quais materiais realmente são recicláveis. Nenhum dos entrevistados identificou de forma correta todos os itens da lista, em relação a ser ou não reciclável. Embora este estudo seja inicial, ele já é capaz de indicar os motivos que levam a não separação correta dos resíduos, impedindo uma logística reversa deste material, pela falta de identificação correta por parte da população que são os grandes seletores deste material.

**Palavras chave:** Reciclagem, Coleta seletiva, Destinação correta.

## **Solid waste urban potential recyclable: a study on mass collected household waste and its disposal, focusing on Reverse Logistics.**

### **Abstract**

With increased of solid waste recyclable potentially production, as well as increase of wastes and organic waste, need arises for efficient management, to prevent them from being exposed to the environment without proper treatment, as whether to extend the useful life of such materials by recycling or reusing them. The aim of this work is to ascertain the reasons which lead to no proper separation of municipal solid waste in Londrina, a city which has a selective collection and has restructure plans collection, since the knowledge of these reasons is of utmost importance when seeking to get a reverse logistics efficient. Therefore, we carried out a statistical survey of 160 individuals, but the sample was composed of 383, this research is at an early stage. For initial data interpretation we used descriptive analysis, and for verifying the independence of the variables involved appealed to inferential test G analysis. According to statistical analysis, almost all respondents say know what is recycling, but there is great confusion in reporting what materials are actually recycled. Anyone respondents correctly identified all the items on the list, in relation to whether or not recyclable. Although this study is initial, it is able to indicate the reasons why not to

correct waste separation, preventing a reverse logistics of this material, the lack of proper identification by the people who are the major selectors this material.

**Key-words:** recycling, selective collection, correct destination.

## 1. Introdução

Em função do grande crescimento populacional observado e o movimento migratório dos habitantes do campo para os centros urbanos, atrelado ao consumismo desenfreado, tem-se o aumento contínuo e ininterrupto da geração de resíduos sólidos. Esta situação é desafiadora para os administradores públicos que lidam com a gestão deste resíduo, pois estes devem ser destinados adequadamente de forma que não comprometam a saúde da população e o meio ambiente (SOUZA, 2006; BRASILEIRO; LACERDA, 2008).

A coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos sólidos são alternativas para propiciar a preservação de recursos naturais. Monteiro et al. (2001) definem reciclagem como sendo a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e outros materiais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados, todas as conjuntos de ações e procedimentos destinados a viabilizar a coleta e restituição destes resíduos ao setor industrial para o seu aproveitamento é denominado como logística reversa.

A logística reversa é o principal instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos para garantir maior eficácia no descarte e na reciclagem do lixo. A implantação de um sistema de coleta seletiva indicia-se com a realização de campanhas informativas e de conscientização da população, esclarecendo a importância da reciclagem e orientando a separação correta dos resíduos, para a execução da coleta e necessário um plano onde defina os equipamentos necessários, veículos, a periodicidade desta por áreas no município. Para que se obtenha êxito a instalação do centro de triagem para limpeza e separação dos resíduos e acondicionamento para a venda do material de reciclagem. É importante que a população separe somente os resíduos secos que possam ser comercializados, evitando despesas adicionais com transporte e manuseio de material que não será reciclado (MONTEIRO et al., 2001).

Apesar de ser uma excelente alternativa para a redução de resíduos com destino aos aterros uma gama muito pequena de resíduos são encaminhados para a reciclagem. Como é o caso do município de Londrina no Paraná, que coleta em média 0,970 kg/hab.dia de resíduos sólidos, sendo que sua população é de 506.701 habitantes, destes, 493.520 residentes em área urbana, estima-se que a região urbana do município gera aproximadamente 478 toneladas/dia (BRASIL, 2009; IBGE, 2010)

Em relação ao total da massa de resíduos sólidos coletados, de acordo com IPEA (2012), 31,9% corresponde a resíduos sólidos com potencial reciclável, ou seja, Londrina gera aproximadamente 152 toneladas/dia de resíduos sólidos com potencial reciclável.

Segundo uma pesquisa realizada por Ferreira et al (2011), com a população urbana de Londrina verificou-se que cada domicílio separa aproximadamente 1,32 sacos de material reciclável por semana, sendo que cada saco pesa em média 1.2 kg e que 84% dos bairros da cidade possui algum tipo de coleta de material com potencial reciclável. Como, IBGE (2010), Londrina possui 164.917 domicílios, sendo que cada possui em média 3,34 habitantes, perfazendo-se um total aproximado de 52 toneladas/dia de resíduo sólido coletado por dia pelas cooperativas de recicladores.

Sendo assim, há necessidade de verificar os motivos que levam a população a não fazerem a separação de forma correta, pois das 152 toneladas geradas por dia apenas 52 toneladas são

coletadas pelas cooperativas de recicladores, todo o restante é destinado para o aterro sanitários, comprometendo sua vida útil.

Neste contexto este trabalho, busca verificar quais são os motivos que levam a não separação correta dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Londrina no estado do Paraná, uma cidade onde já possui a coleta seletiva e tem projeto para a reestruturação desta coleta. E o conhecimento destes motivos são de extrema importância quando busca-se obter uma logística reversa eficiente.

## **2. Fundamentação Teórica**

O crescimento e longevidade da população juntamente com a intensa urbanização e o estilo de vida capitalista acarretam a produção de imensas quantidades de resíduos. Além da grande geração de resíduos, nos últimos anos observam-se mudanças significativas na composição destes produtos cada vez mais rapidamente se tornando obsoletos aumentando a descatabilidade e o aumento excessivo do consumo (BARBOSA, 2005).

Ornelas (2011) relaciona o crescimento da população com o aumento significativo na geração de resíduos sólidos. Onde surge o grande desafio da sociedade moderna, o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. Em países desenvolvidos embora produzam maiores quantidades de resíduos a capacidade de equacionar a gestão deste é maior por terem maiores recursos econômicos, desenvolvimento tecnológico e conscientização da população, o que se difere das cidades de países em desenvolvimento onde a urbanização acelerada ocorreu antes de se preocupar com uma infraestrutura para coleta e destinação adequada dos resíduos intensificado pela falta de recursos financeiros para investir neste setor (JACOBI; BESEN, 2011).

Todavia a preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos, em especial os domiciliares, neste contexto o “gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos” (GRSU) é uma ferramenta de auxílio a gestão ambiental dos municípios, com intuito de dar um destino correto para estes resíduos melhorando a qualidade de vida da população.

Coborrando com isto, o Governo Federal, em 2010, aprova a chamada Política Nacional de Resíduos Sólidos, (PNRS) que estabelece os princípios, instrumentos, objetivos e diretrizes, para que possa ter uma gestão adequada (BRASIL, 2010).

De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) resíduos sólidos são os:

[...] resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividade de origem industrial, doméstica, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam, para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p. 1).

Além de saber a definição de resíduos sólidos é fundamental diferenciar e entender o conceito dos termos “lixo”, “resíduos sólidos” e “rejeito”. Normalmente o primeiro é utilizado de forma corriqueira e está relacionado a questões de ordem social e econômica, e o segundo está ligado a questões técnicas de origem, composição e disposição. Já o termo “rejeito”, outrora tratado com o mesmo significado dos dois primeiros, é definido pela PNRS como:

“resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e

economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”(BRASIL, 2010)

Os resíduos sólidos urbanos (RSU), nos termos da Lei Federal nº 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, englobam os resíduos domiciliares, isto é, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, quais sejam, os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana.

Na Tabela 1 apresenta uma pesquisa realizada pelo IBAM (2004) sobre a composição dos RSU em alguns países. É possível observar que os países mais desenvolvidos apresentam uma menor participação da matéria orgânica na composição dos RSU, provavelmente em razão da grande incidência de alimentos industrializados disponíveis no mercado consumidor.

ITEM(%)	BRASIL	ALEMANHA	HOLANDA	EUA
Matéria Orgânica	65,00	61,20	50,30	35,60
Vidro	3,00	10,40	14,50	8,20
Metal	4,00	3,80	6,70	8,70
Plástico	3,00	5,80	6,00	6,50
Papel	25,00	18,80	22,50	41,00

Fonte: ABRELPE

Tabela 01 – Composição gravimétrica do resíduo de alguns países

Para a realidade brasileira a geração de RSU registrou elevação de 1,3%, de 2011 para 2012, índice que é superior à taxa de crescimento populacional urbano no país no período, que foi de 0,9%. Tal incremento tem se manifestado principalmente nas cidades com maior concentração populacional cujas as médias de geração de resíduos sólidos é próxima de 1,228 Kg/ habitante.dia no país, padrão já similar ao de alguns países da União Europeia (ABRELPE, 2012)

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil apenas 58% de todo o RSU coletado tem seu destino final em aterros sanitários, resultando em um destino incorreto de 23,7 milhões de toneladas de RSU, estes encaminhados para lixões (17,8%) ou aterros controlados (24,2) que do ponto de vista ambiental pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (BESEN et al., 2010).

Há várias maneiras de diminuir o volume de lixo destinado aos aterros como incineração, digestão anaeróbia, compostagem, coleta seletiva ou separação pós-coleta. Hisatugo e Marça Junior (2007) veem a coleta seletiva e a reciclagem de materiais como uma das principais soluções para esse problema.

Grippi (2001) destaca os benefícios da reciclagem:

- Melhoria das condições ambientais e sanitárias do município;
- Redução no volume de lixo que necessita ser aterrado;
- Aumento da vida útil do aterro;
- Economia de energia;

- Economia de matéria-prima virgem;
- Geração de empregos diretos e indiretos;
- geração de renda com sua venda;
- Despertar do sentimento de cidadania.

Uma etapa primordial para o sucesso da reciclagem é a de coleta seletiva de lixo, que busca a separação e coleta de matérias com fins recicláveis da fonte geradora (FRANCA; RUARO, 2009; GOUVEIA, 2012).

A coleta seletiva foi definida na Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implementada por municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos

Na figura 01 é apresentada a porcentagem de municípios por regiões do Brasil que apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva em 2012, revelando que cerca de 60% dos municípios no país registraram alguma iniciativa de coleta seletiva. Mesmo sendo expressivo este numero muitas vezes estas atividades resumem-se à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores, que não abrangem a totalidade do território ou da população do município.

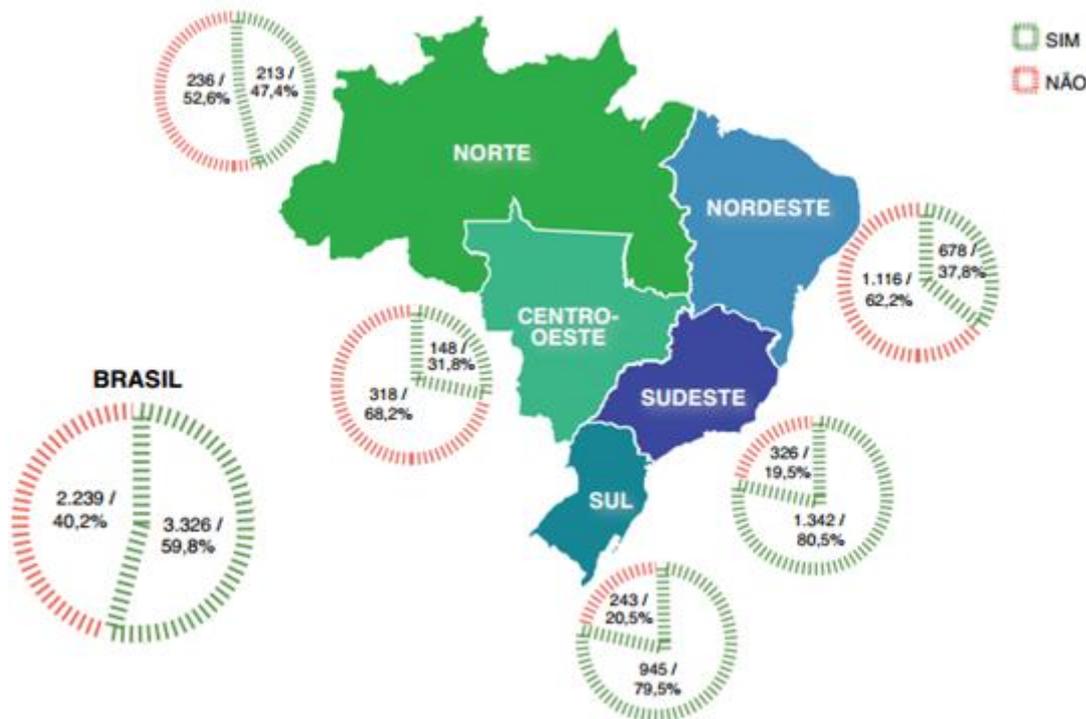


Figura 01: Iniciativa de coleta seletiva no município por regiões do Brasil em 2012  
 Fonte: ABRELPE (2013)

Na tabela 02, estão apresentados os níveis de reciclagem de quatro matérias estas: alumínio, papel, plástico e vidro, estes possuem considerável participação nas atividades de reciclagem no país. Somente o alumínio tem níveis aceitáveis de reciclagem, porém a sua participação na quantidade de resíduos sólidos gerados é pequena (2,9 %), enquanto o papel e plástico que são os resíduos com capacidade de reciclagem mais produzidos no Brasil, 13,1 ; 13, 5

respectivamente, reciclam uma parte muito pequena

Ano	Alumínio (Latas)	Papel	Vidro	Plástico(PET)
2011	98,3	45,5	-	57,1
2010	97,6	44,0	-	55,8
2009	98,2	46,0	47,0	55,6

Fonte: ABRELPE

Tabela 02:

Segundo Neiva (2001), o principal problema enfrentado para o crescimento da reciclagem dos diversos tipos de materiais é a inexistência ou a ineficiência de programas de coleta seletiva. Esses programas devem propiciar a separação do lixo em papel, plástico, vidro, metal e matéria orgânica, assegurando melhor qualidade desses materiais e facilitando a sua reciclagem. Para o seu sucesso, a separação do lixo em cada categoria deve começar nas próprias residências com cada um exercendo seu papel de cidadão. Tendo em vista que pouco se recicla buscou com este trabalho identificar quais os motivadores para este problema.

### 3. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa estatística e descritiva de dados quantitativos aplicada na cidade de Londrina – PR. Esta cidade foi escolhida para a realização do estudo pois, a Prefeitura Municipal de Londrina-PR, foi premiada com o prêmio “Del Água, América Latina Y El Caribe” promovido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento-BID e a empresa de Fomento Econômico Mexicana-FEMSA realizado no México em 2009 com a apresentação do projeto “proposta de reestruturação da coleta de lixo: Londrina Recicla”.

Para a obtenção da amostra levou-se em consideração a população de Londrina, que segundo o IBGE(2010) é de 506.701 habitantes, sendo 493.520 a população urbana, margem de erro de estimativa de 5% e margem de erro da pesquisa de 5%, obtendo amostra de 383 pessoas. A amostra foi escolhida aleatoriamente no calçadão de Londrina nos dois primeiros sábados do mês de setembro, nos dias 07/09/2013 e 14/09/2013, visto que o comércio de Londrina só fica aberto aos sábados a tarde somente nos dois primeiros sábados de cada mês. Totalizando neste estudo inicial 160 pessoas entrevistadas e o restante será coletado nos primeiros dois sábados de outubro.

Para interpretação dos dados coletados é necessário organizar, sistematizar, enfim, realizar procedimentos que permitam a compreensão dos resultados, evidenciando as tendências comportamentais dos dados. Para isso lança-se mão da estatística descritiva que permite que se conheça as características de uma sequência de dados (MUCELIN, 2006).

Depois de realizada a estatística descritiva para conhecer o perfil dos pesquisados, fez-se a análise inferencial dos dados, onde buscou-se obter e generalizar conclusões para a população geral a partir da amostra em estudo, os dados foram tratados por meio do software Bioestat 5.0, e o grau de influência das variáveis qualitativas foram medidos através do Teste G.

### 4. Resultados e discussões

A amostra constituiu-se de 160 indivíduos, sendo 78% do sexo feminino, 84% dos entrevistados possuem idades inferiores a 30 anos e 62% possui pelo menos o ensino médio completo.

De acordo com o apresentado na tabela 3 e o teste G, o gênero (sexo) e o grau de escolaridade não influenciam na separação domiciliar do material reciclável. Já a faixa etária interfere na separação domiciliar, proporção dos indivíduos que realizam separação domiciliar, aumenta ou não, de acordo com a idade.

Variáveis	Se faz separação do material reciclável (%)		p-valor Teste G
	NÃO	SIM	
<b>Sexo</b>			0,7303
Masculino	8%	14%	
Feminino	24%	54%	
<b>Faixa etária</b>			0,0188*
10 a 20 anos	21%	29%	
20 a 30 anos	9%	26%	
30 a 40 anos	1%	6%	
40 anos ou mais	1%	8%	
<b>Grau de escolaridade</b>			0.1658
Fundamental Completo	3%	4%	
Fundamental Incompleto	1%	2%	
Médio Completo	12%	20%	
Médio Incompleto	8%	9%	
Superior Completo	1%	9%	
Superior Incompleto	8%	23%	

\*Teste G, diferem significativamente ao nível de 5%.

Tabela 3: Cruzamento das variáveis sexo, faixa etária e grau de escolaridade com a realização ou não da separação do material reciclável

Grande parte da amostra pesquisada (98%) dizem conhecer o que é reciclagem e que 68% fazem a separação em sua residência dos materiais recicláveis, mas quando questionados muitas vezes demonstram certo desconhecimento a respeito dos tipos de materiais que podem ser reciclados e sobre o descarte dos resíduos.

Tipo de material	É reciclável? (%)		P-valor Teste G
	Sim	Não	
Guardanapo de papel usado	23	77	<0,0001*
Bandeja de carne	41	59	
Copo de café de plástico	79	21	
Isopor	50	50	
Papel de bala	64	36	
Garrafa PET	98	2	
Papel higiênico	6	94	

\*Teste G, diferem significativamente ao nível de 5%.

Tabela 4: apontamentos dos entrevistados em relação ao tipo de material e se ele é reciclável

Constata-se, pela tabela 4, que os entrevistados demonstram certa confusão ao classificar alguns tipos de materiais como reciclável ou não. Dentre os pesquisados, apontam que o guardanapo de papel usado (23%), a bandeja de carne (41%) e papel higiênico (6%) são recicláveis, mas estas matérias não devem ir para reciclagem, visto que possuem microrganismos que podem contaminar os outros materiais. Por sua composição química o papel de bala não é reciclável, mas grande parte dos pesquisados (64%) julgam como reciclável.

Por outro lado, materiais recicláveis como o Copo plástico de café (21%), isopor (50%) e garrafas PET (2%) são declarados pelos pesquisados como não recicláveis. O que aumente as chances desse material terem destinações incorretas.

Pelo teste estatística G, o tipo de material influencia significativamente na resposta apresentada pelos indivíduos pesquisados, ou seja, há grande confusão por parte dos pesquisados em relatar quais materiais realmente são recicláveis. Outro fato importante é que nenhum dos entrevistados identificou de forma correta todos os itens da lista, em relação a ser ou não reciclável.

	Tipo de material											
	Guardanapo de papel usado (%)			Bandeja de carne (%)			Isopor (%)			Papel de bala (%)		
	sim	não	p-valor	sim	não	p-valor	sim	não	p-valor	sim	não	p-valor
<b>Sexo</b>			0,8120			0,9606			0,8483			0,2473
Feminino	19	59		29	49		39	39		50	28	
Masculino	5	17		8	14		11	11		16	6	
<b>Grau de escolaridade</b>			0,7383			0,1998			0,6977			0,7062
10 a 20 anos	13	37		16	33		26	24		31	19	
20 a 30 anos	9	26		13	23		16	19		24	11	
30 a 40 anos	1	6		4	4		3	4		6	2	
40 anos ou mais	1	7		5	3		5	3		6	3	
<b>Grau de escolaridade</b>			0,4562			0,3519			0,6486			0,1416
Fundamental Completo	1	6		3	4		4	3		3	4	
Fundamental Incompleto	1	2		1	3		2	1		3	1	
Médio Completo	9	23		14	18		18	14		21	11	
Médio Incompleto	6	11		6	11		6	11		9	8	
Superior Completo	3	8		6	5		6	5		9	2	
Superior Incompleto	6	25		9	22		14	16		23	8	

Tabela 5: Cruzamento das variáveis “sexo”, “faixa etária” e “grau de escolaridade” com a variável “se o material é ou não reciclável”. Utilizou-se o teste G.

Para a confecção da tabela 5 utilizou-se somente os materiais que geram maiores equívocos na decisão de ser ou não recicláveis. Pelo teste G, verifica-se que a decisão do material ser ou não reciclável não é influenciada pelo gênero (sexo), faixa etária e grau de escolaridade, todos confundem de forma homogênea.

## 5. Conclusões

Embora este estudo seja inicial, ele já é capaz de nortear o problema em questão que é quais motivos levam a não separação correta dos resíduos, sendo visível que mesmo a população amostrada afirmando saber o que é reciclagem e o que agrava mais ainda a situação relatando que separa seus resíduos, pode-se observar um grande desconhecimento em todas as faixas etárias quando se questiona quais materiais são e não são recicláveis.

Desta forma impede que a logística reversa deste material a ser reciclado aconteça pela falta de identificação correta por parte da população que são os grandes seletores deste material, e o que ainda é pior faz com que se encaminhe material que não é reciclável ao centro de triagem aumentando os custos desta operação.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).** *NBR 10004: resíduos sólidos: classificação.* 71 p. Rio de Janeiro, maio 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE).** *Panorama do resíduos sólidos no Brasil – 2012.* São Paulo. ABRELPE/ISWA, 210 p. 2013.
- BARBOSA, J. M. R.** *Aplicação de uma abordagem adaptativa de busca tabu a problemas de roteirização e programação de veículos.* 2005. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2005
- BESEN, G. R. et al.** *Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas.* In: *SALDIVA P. et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles.* São Paulo: Ex Libris, 2010.
- BRASIL.** Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União. 3 de ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)> Acesso em: 11, maio, 2013.
- BRASIL.** Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). *Diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos – 2009.* Brasília. Disponível em: [www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br). Acesso em: 19 set. 2012.
- BRASILEIRO, L. A.; LACERDA, M. G.** *Análise do uso de SIG no roteamento dos veículos de coleta de resíduos sólidos domiciliares.* Engenharia Sanitária Ambiental, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 356-360, out./dez. 2008.
- FERREIRA, M. A. ; FIDELIS, R. ; CARDOZO, D. L. ; AFONSO, L. M. A. ; RIBAS, A. C. .** *Coopersil oportunidade e desafios.* 2011.
- FRANCA, R. G.; RUARO, É. C. R.** *Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina. Ciênc. saúde coletiva [online].* 2009, vol.14, n.6, pp. 2191-2197. ISSN 1413-8123
- GOUVEIA, Nelson.** *Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciênc. saúde coletiva [online].* 2012, vol.17, n.6, pp. 1503-1510. ISSN 1413-8123
- GRIPPI, S.** *Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras.* Rio de Janeiro: Interciência, 2001.134 p.
- HISATUGO, E.; MARCAL JUNIOR, Oswaldo.** *Coleta seletiva e reciclagem como instrumentos para conservação ambiental: um estudo de caso em Uberlândia, MG. Soc. nat. (Online) [online].* 2007, vol.19, n.2, pp. 205-216. ISSN 1982-4513
- IBGE,** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico brasileiro, 2010. Disponível em [www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010). Acesso em 19 set. 2012
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM).** *Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.* Rio de Janeiro: IBAM, 2004. 200 p.
- IPEA,** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnósticos dos resíduos sólidos Urbanos, 2012
- JACOBI, P. R. ; BESEN, G. R.** *Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.* Estud. av. [online]. 2011, vol.25, n.71, pp. 135-158. ISSN 0103-4014.
- MONTEIRO, J. H. P. et al.** *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.* Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.
- NEIVA, A.** *Reciclagem cresce no Brasil. Ecologia e Desenvolvimento,* Rio de Janeiro, a. 11, n. 96, p. 18-19, set. 2001.
- ORNELAS, A. R.** *Aplicação de métodos de análise espacial na gestão dos resíduos sólidos urbanos.* 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011.
- SOUZA, E. M.** *Coleta de resíduos sólidos domiciliares em local de entrega obrigatória: aspectos de custos e opinião dos usuários.* 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo. 2006