

III-056 - ESTUDO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS PROVENIENTES DOS RESÍDUOS DA COLETA SELETIVA NO DISTRITO FEDERAL

Ana Sofia Cavalcanti Jucá ⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Integrante do Grupo de Resíduos Sólidos, UFPE.

Ericka Patrícia Lima de Brito ⁽²⁾

Engenheira Química pela Universidade Federal de Pernambuco. Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE). Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Integrante do Grupo de Resíduos Sólidos, UFPE.

Raliny Mota de Souza Farias ⁽³⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Doutoranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Integrante do Grupo de Resíduos Sólidos, UFPE.

Janaina Adriana da Trindade ⁽⁴⁾

Química pela Universidade de Brasília (UnB). Engenheira Ambiental pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Pós-Graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Cândido Mendes (UCAM). Pós-Graduada em Arquitetura, Construção e Gestão de Edificações Sustentáveis pela Faculdades Integradas AVM. Servidora do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU/DF).

Jose Fernando Thomé Jucá ⁽⁵⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Mestre em Geotecnia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutor pela Universidad Politécnica de Madrid. Pós Doutor pela Universidade de São Paulo. Integrante do Grupo de Resíduos Sólidos, UFPE.

Endereço ⁽¹⁾: Avenida Acadêmico Hélio Ramos, S/N – Cidade Universitária - Recife - PE - CEP: 50740-530 Brasil - Tel: (81) 21268224 - e-mail: sofia_cj@hotmail.com

RESUMO

A complexidade do modelo de gestão de resíduos sólidos do Distrito Federal-DF se apresenta como um grande desafio para o Serviço de Limpeza Urbana. Vários estudos e diagnósticos estão sendo realizados, assim como, projetos de melhoramento do sistema de coleta e tratamento da infraestrutura existente, além de ações políticas e administrativas que visam o aumento da eficiência da gestão dos serviços de limpeza urbana, e especificamente, do serviço de coleta seletiva. Inserido neste contexto, o presente artigo tem o objetivo de avaliar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, em três diferentes regiões administrativas do Distrito Federal, para a partir da análise dos materiais contidos, apresentar um cenário do potencial de mercado de recicláveis dos resíduos provenientes da coleta seletiva. A metodologia consistiu em selecionar três regiões de diferentes rendas (alta, média e baixa) para estudar a composição gravimétrica de seus resíduos. Após a coleta, foi realizada pesagem, homogeneização, quarteamento, separação e composição dos materiais, para posterior análise de mercado. Os resultados obtidos apresentaram, para a regiões de média e alta renda domiciliar, a presença de aproximadamente 70% de recicláveis, enquanto que para região de baixa renda foram obtidos cerca de 40% de recicláveis, os demais materiais tratavam-se de orgânicos e rejeitos. Constatou-se, portanto, que mesmo com a realização da coleta seletiva, a presença de materiais não recicláveis apresentam-se com percentuais elevados no DF. E dentre os fatores que influenciaram o valor obtido no mercado de recicláveis, observou-se um apontamento para a necessidade de uma coleta seletiva com maior separação dos resíduos e menor quantidade de rejeitos.

PALAVRAS-CHAVE: Composição Gravimétrica dos Resíduos, Mercado de Recicláveis, Coleta Seletiva, Distrito Federal.

INTRODUÇÃO

Apesar de atualmente existir uma diversidade de tecnologias visando o tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU), o Brasil apresenta-se como um país com uma baixa representatividade destas tecnologias. A publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010), o cenário no âmbito da adequação ao descarte dos RSU e ao tratamento dos mesmos visando a mitigação de problemas ambientais, além da utilização dos possíveis potenciais característicos de cada resíduo, tem intensificado a proposição de diversas mudanças em cada região do país, respeitando suas particularidades.

O Distrito Federal é uma região privilegiada, com uma população estimada, em 2015, de 2.914.830 habitantes, e crescimento populacional superior a 2% ao ano, possui a maior renda per capita e maior IDH do País. Porém, esta combinação de grande população com alta renda tem como consequência um elevado nível de consumo e uma grande geração de resíduos, 1,551 Kg/hab/dia segundo o levantamento da ABRELPE (2014), sendo este quantitativo maior que a média Nacional, 0,963 Kg/hab/dia.

Para que sejam obtidos resultados satisfatórios no âmbito do tratamento dos resíduos, inicialmente faz-se necessária a triagem na fonte geradora, o que poderá proporcionar um êxito na reciclagem de materiais, inibindo o descarte inadequado deste tipo de material que possui um elevado tempo de degradação. Por isso, cada vez mais torna-se necessário o reaproveitamento dos materiais, pela dificuldade de explorar novos recursos e pela necessidade de destinar corretamente os materiais usados. A reciclagem, além de ser uma forma de aproveitamento dos resíduos, gera emprego e renda para as famílias que trabalham neste segmento.

No Distrito Federal, no ano de 2014, foi implantado o serviço de coleta seletiva em grande parte das regiões administrativas. Inicialmente, previa-se que 10% do total dos RSU coletados seriam destinados para a coleta seletiva, porém, os resultados atuais demonstraram que apenas 6,3% dos resíduos foram destinados a este tipo de coleta, o que corresponde a cerca de 154,45 t/dia (SLU/DF, 2015a).

Os resíduos oriundos da coleta seletiva quando triados adequadamente, sem vestígios de contaminação poderão proporcionar um elevado índice de comercialização. Neste sentido, para o entendimento dos tipos de resíduos descartados em cada localidade, estudos de composição gravimétrica, que tem como princípio determinar o percentual dos diferentes materiais que compõem os resíduos em termos de massa ou peso, poderão indicar a incidência dos tipos de materiais descartados e como a população vem se adequando ao descarte para a coleta convencional e seletiva. Através desses resultados, poderão ser identificados os possíveis tratamentos para cada tipo de resíduo, valorizando o potencial em particular de cada material para a reciclagem e para o mercado.

Diante da premissa da obtenção de resultados satisfatórios no âmbito da coleta seletiva, este artigo tem os o objetivo de avaliar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em três diferentes regiões administrativas do Distrito Federal no que tange as coletas convencional e seletiva, e apresentar um cenário do potencial de mercado de recicláveis dos resíduos provenientes da coleta seletiva para as três regiões estudadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na literatura, grande parte dos autores afirma que a variabilidade da tipologia e quantidade de resíduos em geral é um reflexo das diferenças nos padrões de consumo e no poder aquisitivo da população. Diante desta premissa, para a execução deste trabalho, inicialmente foram selecionadas três regiões administrativas do DF, com diferentes rendas domiciliares de acordo com os resultados da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio (PDAD/DF, 2013).

Segundo a PDAD/DF (2013), a quase totalidade dos domicílios do DF (97,22%) possui serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos. Destes 9,88% dos domicílios eram atendidos com um programa de coleta seletiva até o ano de 2013. A partir de fevereiro de 2014, o serviço de coleta seletiva passou a ser implantados nas 31 Regiões Administrativas. Destas, foram selecionadas as regiões da Asa Norte e Asa Sul, que compõem o Plano Piloto, Taguatinga e SCIA/Estrutural, de rendas alta, média-alta e baixa, respectivamente, conforme apresentado na Figura 1.

Além da renda, aspectos populacionais e educacionais, que também foram considerados no estudo, tem uma repercussão direta na sensibilização da população à programas e campanhas de coleta seletiva. Desta maneira, alta correlação entre o grau de instrução, população e a renda domiciliar pode fornecer indicadores para quantidade e qualidade de resíduos, com alto potencial de reciclagem.

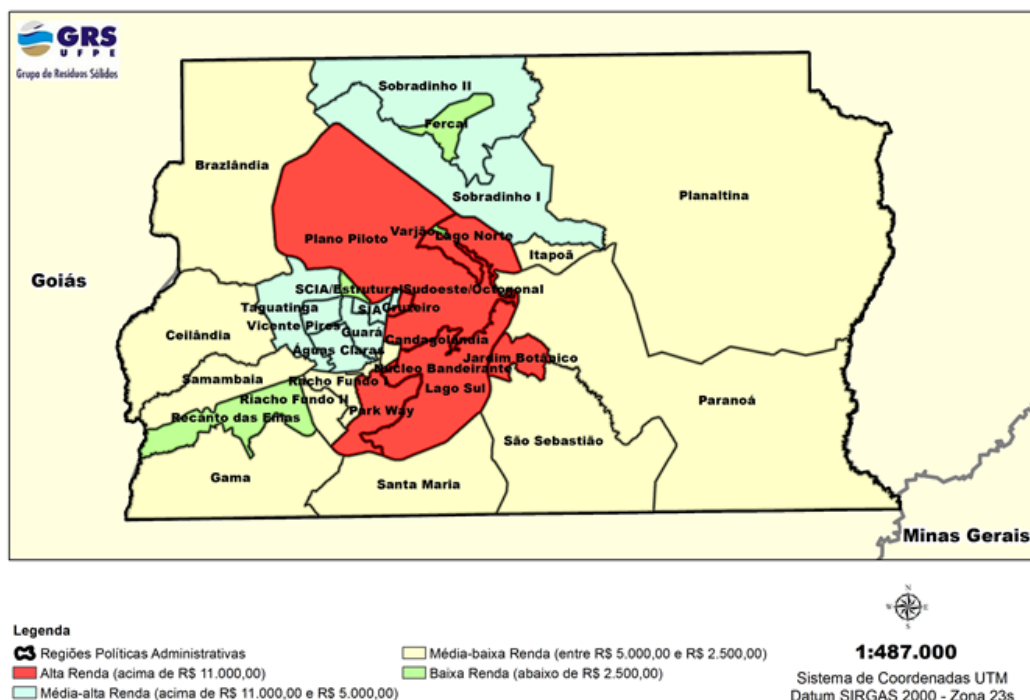


Figura 1 - Renda média domiciliar mensal por região administrativa

Para a composição gravimétrica e o entendimento dos diferentes resíduos descartados em cada localidade, o método utilizado foi baseado na da ABNT NBR 10007:2004 que consiste no quarteamento da amostra e análise do material, e adaptado da metodologia utilizada pelo Grupo de Resíduos Sólidos da Universidade Federal de Pernambuco (GRS/UFPE, 2007) para este estudo. As atividades consistiram em descarga dos resíduos do caminhão compactador, mistura e homogeneização dos materiais, seleção de leiras e execução do quarteamento e, por fim, o rompimento dos sacos e coleta das amostras. A Figura 2 apresenta as etapas envolvidas neste processo.

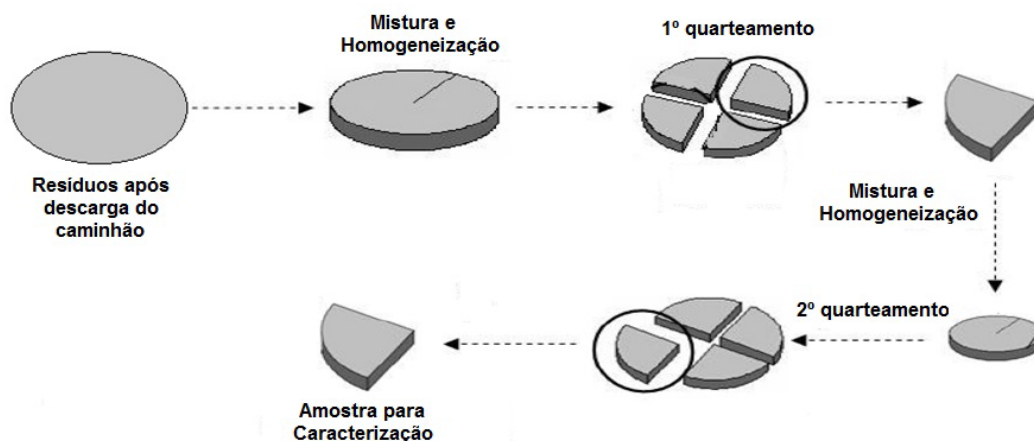


Figura 2 - Etapas envolvidas no quarteamento dos RSU.

Fonte: SLU/DF (2015b)

Para a triagem, os resíduos foram caracterizados seguindo uma subdivisão em 6 categorias, subdivididas em 14 subgrupos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1– Categorias e subcategorias dos RSU

Plástico	PET
	Plástico Duro
	Plástico Mole
	Plástico Filme
Papel	Papel Colorido, Branco, Misto e Jornal
	Papelão
Vidro	Vidro Branco, Verde, Âmbar e Outros
Metal	Alumínio
	Latão
	Outros Metais
Outros	Embalagem Longa Vida
	Isopor
	Tecido, Roupas
Matéria Orgânica	Restos de Comida e Podas

Fonte: SLU/DF (2015b)

A caracterização gravimétrica dos resíduos se deu entre os meses de agosto a novembro de 2015, sendo este período característico de clima seco no Distrito Federal. A Figura 3 apresenta as atividades realizadas referentes à realização da composição gravimétrica, demonstrando as etapas envolvidas desde a descarga dos resíduos do caminhão compactador até a pesagem final.



Figura 3 - (a) homogeneização; (b) quarteamento e rompimento dos sacos; (c) separação das amostras e (d) pesagem do material.

O método utilizado para realização do mercado de recicláveis inicia-se na obtenção dos preços aplicados atualmente por componente dos resíduos sólidos, para que assim possa-se calcular uma estimativa do potencial valor de mercado dos resíduos gerados. Os preços aplicados podem variar mês a mês, dependendo da quantidade coletada e de quão bem segregado está o material. Estes valores foram obtidos através de algumas cooperativas que trabalham na separação e venda dos resíduos sólidos no Distrito Federal. Segundo Abreu (2015), existe um total de 35 cooperativas atuantes no DF, distribuídas em diferentes regiões administrativas, mas destas, apenas 16 receberam resíduos da coleta seletiva em 2015.

Com esses valores e os resultados obtidos através da composição gravimétrica, foi possível calcular a estimativa da receita gerada pela comercialização dos materiais da coleta seletiva. O cálculo foi feito através dos preços médios para cada tipo de resíduo e a quantidade coletada. Sabe-se que não é realizada a comercialização de 100% dos materiais, então foram propostos cenários com 70%, 50% e 30% de comercialização. A receita é comparada ao custo da coleta seletiva, que é fixo por tonelada, a fim de verificar se existe lucro no processo.

RESULTADOS

Quando existem políticas voltadas ao descarte adequado dos resíduos e a prática da coleta seletiva, há ocorrência de um maior quantitativo de materiais orgânicos na coleta convencional. Nas regiões administrativas do DF, esta é uma realidade ainda insipiente, mas que já vem demonstrando alguns resultados significativos. De modo geral, os resíduos apresentaram comportamentos semelhantes, com as mudanças em virtude das características de cada região.

A Figura 4 apresenta os resultados obtidos para as regiões de Plano Piloto/Asa Norte, Plano Piloto/Asa Sul, Taguatinga e S.C.I.A/Estrutural agrupados em três grandes grupos: orgânicos, rejeitos e recicláveis. Observa-se então que, no âmbito da coleta seletiva, os materiais recicláveis apresentaram claramente um maior percentual para todas as regiões estudadas, porém, uma grande quantidade de rejeitos e materiais orgânicos ainda foram identificadas, mostrando assim que ainda existem problemas a serem corrigidos para um gerenciamento mais eficiente.

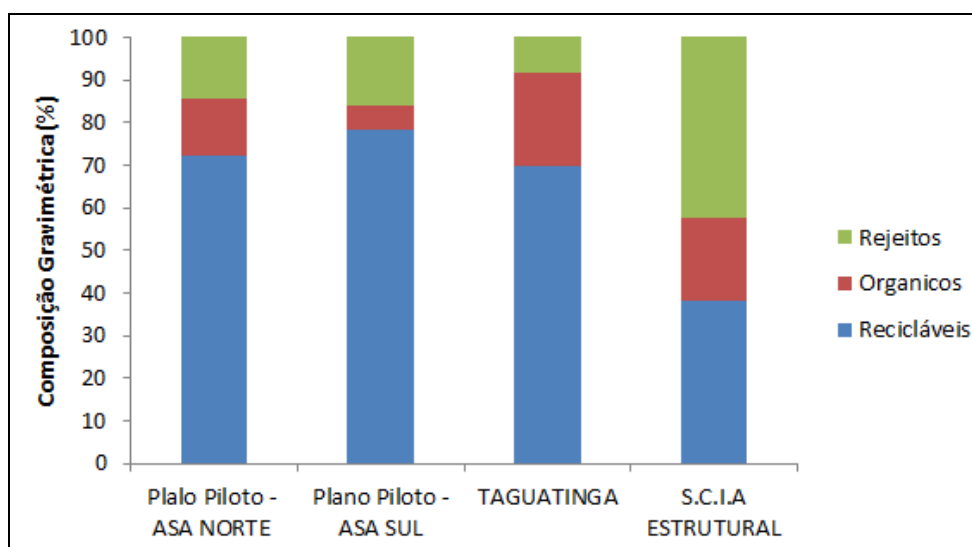


Figura 4 - Resultados da coleta seletiva (orgânicos, rejeitos e recicláveis)

Em termos da valorização do material, a realização de uma composição gravimétrica com maior detalhamento do percentual médio de cada componente faz-se necessário, visto o potencial de mercado de cada componente. As particularidades e propriedades de cada componente são determinantes para seu aproveitamento energético, para produção de composto orgânico, e até mesmo ao descarte final.

Neste sentido, através da minuciosa segregação de materiais, observou-se que, nas regiões estudadas, os componentes de papel e papelão apresentaram uma maior geração. A Figura 5 apresenta um detalhamento dos resultados obtidos para cada componente. Observa-se que no que concerne aos resíduos de papel e papelão, a região administrativa de Taguatinga apresentou o maior percentual observado, atingindo 26.55% para resíduos de papelão. O clima seco do DF também influenciou na pesagem desses materiais, potencializando a qualidade e por consequência, a sua comercialização.

O plástico, apesar de apresentar uma subdivisão em quatro subcategorias, a junção dessas demonstrou percentuais similares aos observados para materiais orgânicos. Neste sentido, observa-se a necessidade de

redução de materiais orgânicos, visto que a contaminação observada em materiais com potencial de reciclagem pode comprometer na qualidade do resíduo a ser destinado à reciclagem.

Esta mesma observação é direcionada para materiais considerados rejeitos, principalmente na região de S.C.I.A Estrutural, que apresentou um percentual de 42,45%. Com base nas definições da PNRS Lei 12.305/2010, os rejeitos são considerados “resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade a não ser a disposição final ambientalmente adequada”. Assim, os altos resultados ainda observados deste componente indicam a necessidade de redução desta fração, tanto para coleta convencional, quanto para a seletiva.

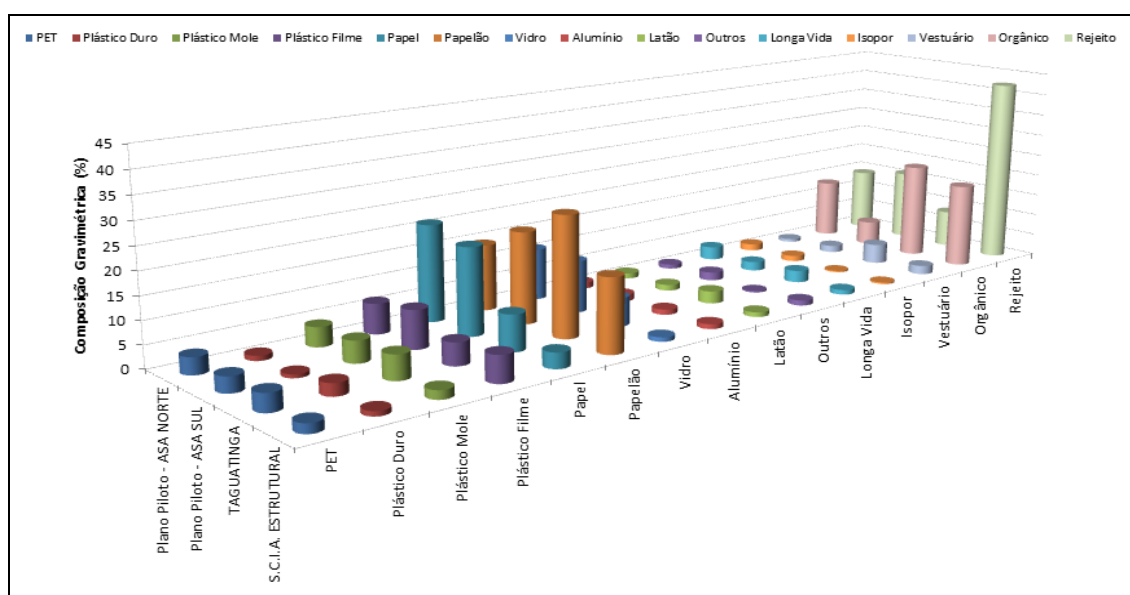


Figura 5 - Composição gravimétrica da Coleta Seletiva das regiões estudadas

De acordo com a PNRS, (2010), é ideal que se promova a separação dos resíduos sólidos com o objetivo de aproveitá-lo como material ou energia, antes de enviá-los ao aterro sanitário. A Política propõe como um de seus objetivos o incentivo à indústria da reciclagem, a fim de impulsionar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados. Verifica-se assim que a reciclagem e o reaproveitamento são formas prioritárias de destinação dos resíduos sólidos.

Com a finalidade de evitar trabalho desnecessário, deve ser realizado um estudo de quais materiais são mais vantajosos para serem comercializados na determinada área, para que os resíduos sejam separados de forma consciente. De acordo com estudos realizados com as organizações de catadores, os materiais mais comercializados, seja pela quantidade ou pelo interesse no material, são os plásticos, incluindo PET e plástico duro, seda, lata de alumínio, papel (misto, branco), jornal e papelão. Os materiais de difícil comercialização são vidros, pneus, sucata, devido ao baixo preço, e isopor, devido ao grande volume e difícil armazenamento. Os preços aplicados atualmente no Distrito Federal estão dispostos na Tabela 2, variando de acordo com a organização de catadores.

Tabela 2 - Valores de comércio aplicados pelas organizações de catadores

Material Reciclável	Subdivisão	Cooperativa 1	Cooperativa 2	Cooperativa 3	Cooperativa 4	Média (R\$ / kg)
Valor unitário por tipo de material em R\$/kg						
Plástico	PET	R\$ 0,80 - R\$ 1,10	NI	R\$ 0,80 - R\$ 0,90	R\$ 0,55 - R\$ 0,65	R\$0,90
	PET Óleo	NI	R\$0,80	R\$0,30	NI	R\$0,55
	Plástico Duro	R\$1,00	R\$ 1,00 - R\$ 1,50	R\$ 0,73 - R\$ 2,00	NI	R\$1,20
	Plástico Mole	R\$ 1,50 - R\$ 1,80	R\$1,00	R\$ 0,50 - R\$ 0,96	NI	R\$1,05
Papel	Papel	NI	R\$0,32	R\$ 0,23 - R\$ 0,43	0,25	R\$0,30
	Papelão	NI	R\$0,25	NI	NI	R\$0,25
Vidro		NI	R\$0,03	NI	NI	R\$0,03
Metal	Alumínio	NI	NI	NI	R\$ 1,7 - R\$ 2,10	R\$1,93
	Latão	NI	R\$3,50	3,2	NI	R\$3,35
Tecido		1,6	NI	NI	R\$ 0,30 - R\$ 0,50	R\$0,80
Isopor		NI	R\$0,60	NI	NI	R\$0,60
* NI = Não Informado						
** Dados da Organização de Catadores Santa Maria, Organização de Catadores Reciclar a Vida, Organização de Catadores da Usina da Asa Sul e Organização de Catadores Associação Cataguar						

Através dos valores obtidos na composição gravimétrica e dos preços praticados pelas cooperativas, foram calculados os possíveis mercados para os resíduos da coleta seletiva de cada região administrativa. O custo da coleta seletiva é calculado através de um custo fixo de R\$186,48/tonelada, que é o preço atualmente aplicado no Distrito Federal. Os valores calculados nestas estimativas levam em consideração que 100% dos resíduos coletados podem ser comercializados, o que não representa a realidade do Distrito Federal (Tabela 3).

Tabela 3 - Valor Potencial do Mercado de Recicláveis por Região Administrativa

Região Administrativa	Total - Coleta Seletiva (t/mês)	% de Recicláveis	Total - Recicláveis (t/mês)	Valor Total Mensal (R\$/mês)	Custo da Coleta Seletiva (R\$/mês)	Saldo Financeiro (R\$/mês)
Plano Piloto – Asa Norte	1573,46	72,28%	568,65	R\$	R\$	R\$
Plano Piloto – Asa Sul		78,31%	616,09	608.640,31	293.418,82	315.221,49
Taguatinga	421,47	69,64%	293,51	R\$185.696,54	R\$78.595,73	R\$107.100,82
SCIA / Estrutural	32,57	38,25%	12,46	R\$8.216,02	R\$6.073,65	R\$2.142,37

Fonte: SLU-DF (2015)

Com a análise da Tabela 3, observa-se que os fatores determinantes para uma alta receita mensal são a quantidade de recicláveis (%), ou seja, quão bem o resíduo vem separado na coleta, e a quantidade de resíduos coletados pela seletiva. Pode-se observar também que o custo total da coleta seletiva é equivalente a cerca de 47% do valor potencial de mercado de recicláveis, o que representa um lucro significativo caso seja estimulada a comercialização de 100% do material.

Entre as regiões estudadas, a que se destacou com maior potencial de mercado, em reais, foi Plano Piloto, que é também a região com maior quantidade de resíduos coletados, em t/mês, e está entre as regiões mais populosas e com alto nível de escolaridade do Distrito Federal, o que justifica a grande quantidade de resíduos.

Taguatinga, apesar de não possuir os mesmos valores que o Plano Piloto, também se destaca com seu alto índice de recicláveis e sua grande quantidade de resíduos coletados, proporcionando uma alta receita, em reais. Em contrapartida, a região SCIA/Estrutural apresenta o menor potencial de mercado, por ser uma região com baixa população e baixa renda, justificando este resultado.

Para representar melhor a realidade, foram realizados três cenários com distintos percentuais de comercialização. No melhor cenário existente atualmente, 70% dos resíduos são aproveitados. Entretanto, há uma discrepância entre as organizações quanto ao percentual de resíduos comercializados, podendo chegar a apenas 30%. A Tabela 4 apresenta os três cenários citados anteriormente, com 70%, 50% e 30% de comercialização, considerando as quantidades totais de resíduos da coleta seletiva para as três regiões administrativas.

Tabela 4 – Cenários para análise do mercado

CENÁRIOS	COLETA SELETIVA (t/mês)	PERCENT. DE COMERC.	RECEITA BRUTA ORGANIZAÇÕES DE CATADORES	CUSTOS DA COLETA SELETIVA	SALDO FINANCEIRO
1	2.027,50	70%	R\$ 561.787,01	R\$ 378.088,20	R\$ 183.698,81
2	2.027,50	50%	R\$ 401.276,44	R\$ 378.088,20	R\$ 23.188,24
3	2.027,50	30%	R\$ 240.765,86	R\$ 378.088,20	R\$ 137.322,34

Ao realizar os três cenários distintos, verifica-se que os Cenários 1 e 2, que possuem um percentual de comercialização de 70% e 50% dos resíduos coletados, apresentam um saldo financeiro positivo. Já o Cenário 3, com apenas 30% de comercialização dos materiais recicláveis, apresenta um déficit de R\$ 137.322,34. Este aspecto revela a importância de se ter como meta a redução da quantidade de rejeitos, através da melhoria da qualidade da coleta seletiva, considerando todos os aspectos desta rota, desde a coleta até a infraestrutura disponível para triagem, acondicionamento, transporte e comercialização dos materiais recicláveis.

As regiões administrativas com maior potencial de mercado, em reais, foram Plano Piloto e Taguatinga, que são também as regiões com maior quantidade de resíduos coletados, em t/mês, e estão entre as regiões mais populosas do Distrito Federal, o que justifica as grandes quantidades de resíduos. Em contrapartida, a região SCIA/Estrutural apresenta o menor potencial de mercado, por ser a região com baixa população, baixa escolaridade e baixa renda, justificando este resultado.

CONCLUSÕES

Em síntese, os resultados obtidos confirmam que mesmo com a realização da coleta seletiva nas regiões do Distrito Federal, a presença de materiais não recicláveis apresentam-se com percentuais elevados. A prática da coleta seletiva, se bem evidenciada, poderá proporcionar uma diminuição destes materiais contribuindo à melhoria do potencial de mercado.

Os fatores que influenciaram no valor do mercado de recicláveis apontam para a necessidade de uma coleta seletiva com maior separação dos resíduos e menor quantidade de rejeitos, tanto para regiões de baixa renda, onde há maior necessidade de melhorias, quanto para regiões de rendas mais elevadas.

Nas circunstâncias apresentadas, o mercado potencial de recicláveis pode atingir um valor de cerca de R\$ 800.000,00 por mês, considerando apenas as 3 regiões administrativas estudadas, o que representaria elevado lucro para o Distrito Federal, em se tratando do manejo dos resíduos sólidos e dos serviços de limpeza urbana da unidade federativa.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 10007: Resíduos Sólidos – Amostragem de Resíduos. Rio de Janeiro, 2004. 21p.
2. ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL. São Paulo – SP. 2014.
3. ABREU, M. F. Produto 1: Diagnóstico sobre os serviços de coleta seletiva, triagem e destinação dos resíduos recicláveis no Distrito Federal. Consultoria ADASA/UNESCO. Brasília - DF. 2015.
4. CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. PESQUISA DISTRITAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS – DISTRITO FEDERAL – PDAD/DF 2013.
5. GRS/UFPE (2007). Metodologias para ensaios de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos. Relatório Técnico UFPE. Lei 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, 2010.
6. SLU – Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal. RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO DISTRITO FEDERAL – 2015a. Disponível em: <http://www.slu.df.gov.br/images/Relatorio%20v.%202.3.pdf>
7. _____. PROCEDIMENTOS PARA REALIZAÇÃO DA ANÁLISE GRAVIMÉTRICA. Diretoria Técnica DITEC/SLU. 2015b.