



PESQUISA SOBRE SITUAÇÃO DA RECICLAGEM NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Pesquisadores: Laryssa Bertin da Rosa Ribeiro

Jadir Walter Patrício Ribeiro

Instituto Paracleto

Setembro, 2014

ÍNDICE

- 1. APRESENTAÇÃO**
- 2. METODOLOGIA**
- 3. DESENVOLVIMENTO**
- 4. RESULTADOS**
- 5. CONCLUSÕES**
- 6. REFERÊNCIAS**
- 7. ANEXOS**

RESUMO

Do conjunto de fatores demográficos, econômicos, sociais e de mudanças nutricionais que continuam interferindo no padrão de morbimortalidade no país, o aumento da longevidade populacional chama particular atenção por sua ocorrência de modo acelerado, aumentando a probabilidade de expressão das enfermidades crônicas, que geralmente se manifestam em idades mais avançadas. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002) adota os critérios estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que considera uma população envelhecida, em países em desenvolvimento, aquela que possui cerca de 7% de pessoas com 60 anos ou mais, tendendo ao crescimento.

ABSTRACT

1. APRESENTAÇÃO

A Abrelpe diz que em 2012 as cidades brasileiras geraram quase 64 milhões de toneladas de resíduos sólidos. Lixo é decorrência de consumo, e consumo é termômetro de a quantas anda uma economia. De modo geral, quanto mais rica uma população, mais poder de consumo ela tem, logo mais lixo ela produz.

Noruegueses, americanos, suíços e neozelandeses superam os 2,5 kg diários de lixo per capita. A taxa do Brasil, apesar do enriquecimento do País, ainda é menos que a metade disso. Há dez anos, nossa geração de lixo por habitante era de 955 g. Desde então, a população cresceu cerca de 10%, e o volume de lixo subiu 21%. Sinal do aumento do poder de consumo graças especialmente às 40 milhões de pessoas que engrossaram a classe média no período.

Os integrantes da cadeia de reciclagem que menos se beneficiam com esta atividade são os catadores. Isso ocorre porque as indústrias que comprem materiais recicláveis são poucas, formando um mercado oligopsônico, ou seja, com poucos compradores que puxam o preço dos recicláveis para baixo. Além disso, as indústrias só comprem materiais em grandes quantidades e com boa qualidade (GONÇALVEZ, 2003). Essas condições normalmente são satisfeitas somente pelos grandes sucateiros que possuem infraestrutura e equipamentos adequados e comprem os materiais em pequenas quantidades dos catadores. Estes, por sua vez, geralmente se encontram dispersos, sem condições de negociar diretamente com a indústria e com pouco poder perante os sucateiros.

Em 2010, a população brasileira era de 190.755.799 habitantes e a produção média de lixo por habitante de 1,1 kg/dia. No Brasil, 188,8 toneladas/dia de resíduos sólidos são

coletados em 99,96% dos municípios que executam esse serviço. 50,75% depositam esses resíduos e rejeitos em lixões, que são aproximadamente 2.906 em todo país.

Realizamos uma pesquisa na cidade do Rio de Janeiro com os seguintes objetivos:

1. Verificar se a coleta de lixo é regular e eficiente nas comunidades;
2. Verificar se existem coletores de lixo para recicláveis;
3. Verificar a avaliação dos cariocas sobre a situação de reciclagem de resíduos.

2. METODOLOGIA

LOCAL DA PESQUISA – Município do Rio de Janeiro.

UNIVERSO – todas as faixas etárias.

PERÍODO DE CAMPO – de 10 de julho a 30 de agosto de 2013.

DIMENSIONAMENTO – 794 entrevistas individuais com questionário estruturado.

AMOSTRA – A amostra foi desproporcional por região para permitir análise regionalizada. Os resultados totais foram ponderados para restabelecer o peso de cada região, conforme fatores abaixo:

IDADES			
15	20	117	15%
21	30	246	31%
31	40	165	21%
41	50	138	17%
51	60	84	
61		44	
		794	
REGIÕES			
Zona Oeste		148	19%
Zona Sul/Tijuca		138	17%
Jacarepaguá/Barra		145	18%
Zona Norte		235	30%

MARGEM DE ERRO – O intervalo de confiança estimado é de 99% e a margem de erro máxima é de 2,5 pontos percentuais para mais ou para menos.

Aplicando-se a fórmula para se determinar a amostra mínima necessária para uma população estimada da cidade do Rio de Janeiro de 7 milhões de habitantes, n é igual a 785.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$$

Onde:

n - amostra calculada

N - população

Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança

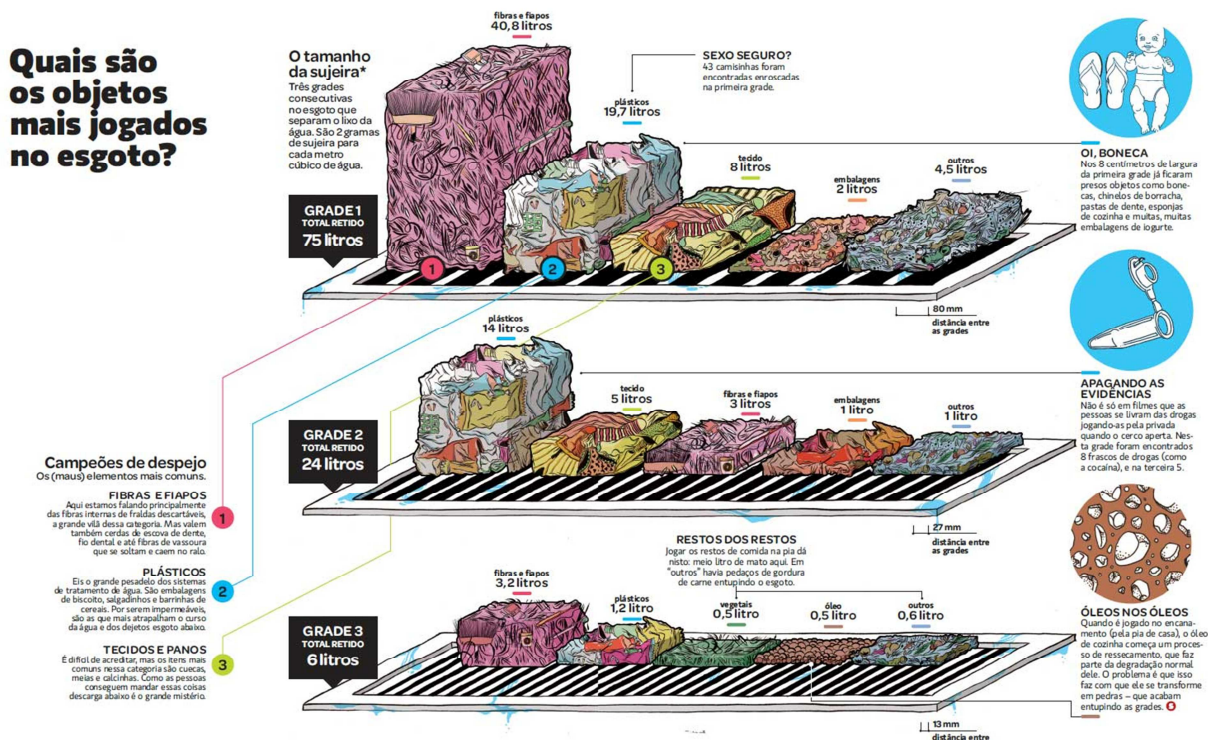
p - verdadeira probabilidade do evento

e - erro amostral

3. DESENVOLVIMENTO

O especialista em resíduos sólidos Maurício Waldman, autor de Lixo: Cenários e Desafios, diz que o lixo urbano, aquele acumulado pelas cidades e seus habitantes, representa só 2,5% dos detritos mundiais. Os grandes sujadores do planeta são pecuária, mineração e agricultura. Há uma interseção de geração de lixo entre os setores, por isso a soma dá mais de 100% (veja mais ao lado). Mas como uma fazenda pode causar tanto estrago? Os dejetos dos 7,9 milhões de porcos de Santa Catarina poluem quatro vezes mais que o esgoto de todos os brasileiros juntos. E uma mineradora? "Cada parte de ouro gera 5 milhões de partes de resíduos", diz Waldman. "Quem compra aliança pensa na montanha de lixo envolvida?". Por isso que, ao olhar para trás e analisar toda a cadeia de produção, especialistas dizem que cada saco de lixo que geramos representam 60 sacos produzidos anteriormente. O grosso do lixo pode estar longe da cidade, mas ainda é nosso. E, com tanto consumo, criamos um distúrbio psicológico.

Figura 1- Lixo que entope o esgoto (Infográfico Revista SuperInteressante)



Também em 2010, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) finalizou um complexo estudo, a pedido do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que calculou em R\$ 8

bilhões o potencial de reciclagem no país. Na época, a atividade movimentava, segundo o instituto, cerca de R\$ 3 bilhões.

Segundo o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev), o Brasil é referência mundial na logística reversa de frascos de agrotóxicos: hoje, 94% das embalagens primárias (aquelas que entram em contato direto com o veneno) são retiradas de circulação. Só no ano passado, mais de 35 mil toneladas foram recolhidas – um recorde, desde o início do processo de coleta, em 2002. Outro caso bem-sucedido é o da logística reversa de pneus – material que, em condições naturais, demora até 150 anos para se decompor. Uma vez recolhido, o pneumático é triturado e reutilizado em diversas aplicações, de asfalto a solas de sapato. Em 1999, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) obrigou a indústria desse segmento a dar uma destinação adequada aos pneus chamados de “inservíveis”, isto é, aqueles que já não se prestem a ser reformados. Desde então, o equivalente a quase 400 milhões de pneus de carros de passeio foi coletado, de acordo com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (Anip).

Apesar de indispensável do ponto de vista da conservação ambiental, a logística reversa vai, inevitavelmente, fazer com que as indústrias repassem ao preço final de seus produtos o desembolso com o processo de coleta dos resíduos. No caso de uma lâmpada comum, a representante do Ministério do Meio Ambiente calcula que só o gasto para coletá-la e descartá-la de forma ambientalmente correta, sem reaproveitar um grama que seja, pode chegar a R\$ 0,40 por unidade.

Na avaliação do Cempre, outro gargalo da reciclagem no Brasil é a questão tributária. “No comércio de sucatas, por exemplo, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é muito impactante. Por causa disso, muitas vezes o pequeno empresário se vê tentado a atuar na informalidade. Temos de melhorar esse ambiente de negócios ruim para o país”, afirma André Vilhena. O diretor executivo da entidade também defende incentivos fiscais para a importação de maquinário, a fim de possibilitar a modernização da tecnologia e do parque industrial de reciclagem. Esse é um dos motivos que podem explicar, por exemplo, o fato de que no comércio varejista um pacote de papel reciclado custe mais caro que o de papel virgem. Para tentar corrigir essas distorções, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) até já

criou um grupo de trabalho para discutir possíveis medidas de desoneração. “Como o índice de informalidade na cadeia da reciclagem é alto, a renúncia fiscal por parte do governo seria muito pequena”, sustenta Vilhena.

Oficialmente, são produzidas, no Brasil, entre 12 e 18 bilhões de sacolas plásticas. Mas, de acordo com o MMA, a indústria coloca suas máquinas extrusoras (usadas para a produção dos sacos) velhas à venda e estas são compradas por pessoas que passam a produzir sacolas plásticas em qualquer lugar e com os mais diversos fins, como o fornecimento para o comércio local.

Numa conta otimista, considerando-se um uso médio de cinco a oito anos para essas máquinas, pode-se esperar uma enorme quantidade de lixo eletrônico em 2015. Mas nem é preciso olhar para o futuro para entender o problema. Quatro anos atrás, 19% dos domicílios urbanos tinham um computador de mesa. Em 2008, já eram 27%. O número de computadores vendidos a cada ano subiu de 8,2 milhões para 11,7 milhões nesse período, de acordo com a consultoria ITData. O Brasil é um dos maiores mercados de computadores do mundo. Logo vai ser também um dos líderes na produção de lixo eletrônico, um problema ambiental que já é grave atualmente e tende a piorar com a digitalização dos países emergentes.

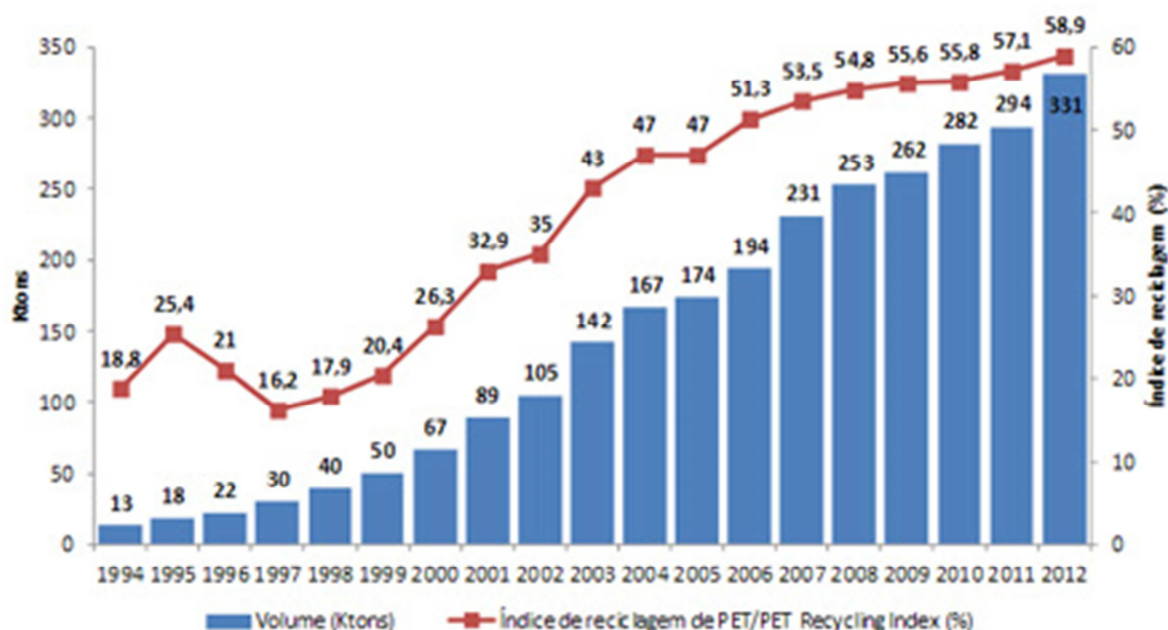
Segundo estimativas da associação, o setor brasileiro de compósitos gera 18 mil toneladas de resíduos por ano, o que corresponde a uma despesa de R\$ 120 milhões com o descarte em aterros sanitários. Os compósitos são usados na fabricação de produtos como cabines telefônicas, bancos de ônibus, pranchas de surfe e caixas d'água, entre outros.

Para além da limpeza, o lixo ganha valor econômico, com efeitos sociais. A nova lei obriga a implantação de sistemas para a recuperação industrial dos resíduos que podem ser reciclados, a começar pelas embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, como computadores, telefones celulares e cartuchos de impressão. “O sucesso dependerá, também, da conscientização do consumidor”, enfatiza Kami Saidi, diretor de sustentabilidade da HP Brasil. A empresa prevê a ampliação do seu programa de reciclagem que, hoje, mantém 55 centros de coleta de equipamentos fora de uso, no país.

Para além da limpeza, o lixo ganha valor econômico, com efeitos sociais. A nova lei obriga a implantação de sistemas para a recuperação industrial dos resíduos que podem ser reciclados, a começar pelas embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, como computadores, telefones celulares e cartuchos de impressão. “O sucesso dependerá, também, da conscientização do consumidor”, enfatiza Kami Saidi, diretor de sustentabilidade da HP Brasil. A empresa prevê a ampliação do seu programa de reciclagem que, hoje, mantém 55 centros de coleta de equipamentos fora de uso, no país.

Figura 2 - Percentual reciclados nos plásticos PET (Censo realizado pela Abipet)

Reciclagem de PET (sobre novas embalagens)



1.1.1 Caracterização da região de estudo

Na caracterização da região de estudo, foram levantadas informações por meio de pesquisa bibliográfica. A região de estudo referente aos integrantes da base da cadeia produtiva reversa de pós-consumo envolveu a região metropolitana do Rio de Janeiro. Nestas cidades, foram coletados dados sobre a localização geográfica, a área territorial, a geografia, a população e a economia. Já a região referente às indústrias recicladoras,

localizadas na ponta da cadeia, englobou o estado do Rio de Janeiro. Nesta região de estudo, buscou-se localizar os principais polos de reciclagem.

1.1.2 Caracterização dos resíduos sólidos e de seu gerenciamento

A coleta seletiva na região metropolitana do Rio de Janeiro, hoje tem menos de 3% de lixo reciclado (5 mil toneladas por dia, dos 152,1 mil toneladas de resíduos recolhidos por mês).

O índice de cobertura da coleta convencional é superior a 90% e o custo de coleta, transporte e aterramento de resíduos sólidos, praticado pelas Prefeitura é de pelo menos R\$ 135/t.

1.1.3 Caracterização da cadeia produtiva reversa de pós-consumo

Para melhor compreensão da etapa de caracterização da cadeia produtiva reversa de pós-consumo apresentam-se abaixo algumas definições utilizadas nesta pesquisa:

a) Catador de material reciclável: segundo a classificação brasileira de ocupações de 2002, o(a) catador(a) de material reciclável é aquele(a) trabalhador(a) que cata, seleciona e vende materiais recicláveis como papel, papelão, plástico e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis;

b) Intermediário: é uma organização que realiza geralmente a compra e a venda de materiais recicláveis como papel, papelão, plástico e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis. Algumas organizações, porém, não realizam a compra dos materiais recicláveis. Entre as demais atividades desenvolvidas por intermediários estão: a coleta, a pesagem, a triagem, a trituração, a prensagem, a armazenagem e o transporte de materiais. Como intermediário, classificam-se associações e cooperativas de catadores, além de empresas com fins lucrativos formais e informais; e

c) Indústria recicladora: é uma organização que realiza c) a transformação de material reciclável.

A primeira ação para avaliar a possibilidade de uma determinada organização avançar na cadeia produtiva reversa de pós-consumo é identificar o nível de intermediário em que se encontra.

Tendo-se em vista a necessidade de se explorar e descrever a cadeia produtiva reversa de pós-consumo na região metropolitana do Rio de Janeiro para propor uma forma de organização logística aos empreendimentos de catadores de materiais recicláveis da referida região, e considerando-se as características deste objeto de pesquisa, utilizou-se como procedimento metodológico fundamental a pesquisa de levantamento ou survey.

O Panorama da Catação de Recicláveis no Brasil¹, elaborado pelo IPEA, estima que a coleta seletiva desenvolvida pelos catadores na cidade do Rio de Janeiro envolve diretamente 9.480 pessoas.

Não existem dados precisos, mas o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) estima que pelo menos 800 mil pessoas se valham no país do recolhimento de material reciclável como fonte de renda. Sabe-se também que funcionam em território nacional em torno de 1,6 mil cooperativas e associações. A despeito da boa imagem que se faz desse segmento, nem tudo é cor-de-rosa. “Posso dizer que sofremos com o preconceito e com a falta de organização, já que, hoje, a maioria dos catadores está nas mãos de atravessadores”, afirma Eduardo Ferreira de Paula, representante do MNCR. O serviço de coleta e triagem de resíduos sólidos sem prévia licitação. De acordo com a pesquisa Ciclosoft, realizada pelo Cempre, dos 766 municípios que já dispõem de coleta seletiva, 65% atuam segundo esse figurino. “A Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva as prefeituras a usar as cooperativas de catadores nesse trabalho, e a tendência é que isso cresça. Basta que os prefeitos assim queiram”, destaca o MNCR. Na avaliação de Zilda Veloso, é preciso adaptar os catadores à nova realidade proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. “O catador no Brasil surgiu no lixão.

¹ Panorama Da Catação de Recicláveis no Brasil – Freitas, Lúcio e Fonseca, Igor

Isso a gente não quer mais. É uma atividade sub-humana”, afirma. “Por isso, é necessário investir em capacitação. Treiná-los para que passem a ser separadores, aprendendo a desmontar eletroeletrônicos, por exemplo,”, diz. Helio Mattar chama a atenção para um problema curioso: o fato de a coleta seletiva ainda estar longe de ser consolidada em todo o país. A falta de campanhas de conscientização e a ausência de serviços públicos de recolhimento de resíduos acabam inibindo investimentos da própria indústria de reciclagem. “Os empresários da área só vão investir se existir, de um lado, a oferta do material reciclável e, de outro, a demanda por material reciclado”, esclarece.

O caso do papel ilustra de forma emblemática como a equalização entre oferta de material reciclável e demanda por produtos reciclados carece de planejamento. “Quando o prefeito de um município de grande porte baixa um decreto segundo o qual vai fazer compras sustentáveis priorizando o papel reciclado, o produto disponível no mercado não é capaz de suprir a todo mundo”, exemplifica o diretor-presidente do Instituto Akatu. Segundo a entidade, já houve casos em que indústrias produtoras de embalagens, que também utilizam papel reciclável em seu processo produtivo, “perderam” a matéria-prima para as indústrias de papel reciclado – que pagam mais pelo insumo porque produzem uma mercadoria de maior valor no mercado. Por essa razão, há um longo caminho até que o Brasil consiga organizar, de fato, uma cadeia de suprimento de material reciclável capaz de garantir as necessidades do mercado. Uma das medidas previstas para disseminar a coleta seletiva é a expansão dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em supermercados e varejistas de todo o Brasil, fortalecendo a parceria entre indústria e comércio. O Cempre defende, por exemplo, que todo estabelecimento de vendas com tamanho igual ou superior a 4 mil metros quadrados e estacionamento com no mínimo 115 vagas tenha uma área com pelo menos 4 metros quadrados para a criação de um PEV.

Até o fim de 2014, o lixão de Gericinó, o último da cidade do Rio, será completamente fechado. Os resíduos que seguiam para o local serão transferidos para o aterro sanitário de Seropédica, inaugurado em 2011 e com capacidade para nove mil toneladas por dia. Gericinó, localizado em Bangu, recebe diariamente 2.300 toneladas de lixo e entulho de 42 bairros das zonas Norte e Oeste, entre eles, Bangu, Jacarepaguá, Santa Cruz, Campo Grande, Acari, Vigário Geral e Parada de Lucas. Apesar da medida

acertada, o fechamento desse depósito a céu aberto está gerando apreensão nos 246 trabalhadores que vivem dos resíduos do local, que questionam seu próprio futuro.

A Companhia Municipal de Limpeza Urbana (Comlurb) afirma, em nota, que o caso dos catadores está sendo analisado pela Prefeitura e que uma indenização será disponibilizada para cada um dos 246 catadores, no valor de R\$ 13.926, além de programas de capacitação profissional, que também estão previstos.

Porém, o presidente do Conselho de Liderança dos Catadores de Gericinó, Custódio da Silva Chaves, afirma que os catadores já estão sofrendo com o percentual de lixo reduzido que está sendo depositado em Gericinó. “O lixo que tem chegado aqui vem de comunidades que, dentro delas, já existem catadores. O que chega aqui, não gera renda. Automaticamente, os catadores entraram em estado de calamidade. Eu estou passando fome junto com os 246 catadores e suas famílias”, denuncia Custódio.

O fechamento dos lixões a céu aberto, dando lugar a locais cujo solo é preparado especialmente para o recebimento do lixo, é parte do cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei federal de nº 12.305 aprovada em 2010, buscando a redução da geração de resíduos e a implantação Custódio ressalta que diversos encontros já foram realizados com a Prefeitura e com a Secretaria da Casa Civil, responsáveis pelo processo de indenização, mas que não conseguem obter um retorno de quando esse ressarcimento será feito. “Até agora, não temos previsão de nada. Teríamos uma reunião com o Pedro Paulo (secretário municipal da Casa Civil), mas a assessora dele afirmou que ele não teve condição de falar com os catadores porque estava muito traumatizado com a situação dos professores. Queremos capacitação, sim, mas precisamos de um ressarcimento agora.”

Ainda em nota, a Comlurb alega que uma Central de Triagem será construída em Bangu para inclusão de catadores, gerando trabalho e renda e com capacidade de receber até 30 toneladas por dia de materiais recicláveis. Apesar disso, Custódio afirma que sete Centrais tinham criação prevista, mas até o momento apenas uma foi construída, em Irajá, e a do local obra não foi bem executada. Dessa forma, os catadores continuam sem solução imediata. O presidente do Conselho dos Catadores de Gericinó ainda afirma que essas Centrais são parte de um incentivo à coleta seletiva no valor de R\$ 50 milhões, incluindo verba federal, mas que nada foi feito até o momento.

Questionado se a Central de Triagem irá absorver todos os catadores e se vai funcionar de forma eficaz, Custódio é categórico. “Esse projeto não vai nem acontecer. É um projeto piloto, no valor de R\$ 50 milhões. Projeto piloto significa que pode dar certo ou pode não dar certo. Eu realmente não acredito”, lamenta o catador.

A Secretaria Estadual de Meio Ambiente afirma que avanços na questão ambiental foram empreendidos a partir da implantação da legislação federal. Em 2007, dos 92 municípios do estado, 76 descartavam seus resíduos em lixões. Em 2010, ano que a lei passou a vigorar, o número pulou para 30 municípios fluminenses que depositavam seus resíduos sólidos em locais ecologicamente corretos – o que representava apenas 11% da quantidade total do lixo gerado no estado.

Em 2012, o número quase dobrou e atingiu 58 cidades do Estado do Rio de Janeiro que passaram a destinar 92% dos resíduos sólidos gerados em todo o território fluminense em aterros sanitários. A projeção do Governo do Estado é de que ao final de 2013, 82 cidades estejam descartando mais de 14 mil toneladas dos resíduos sólidos gerados no território fluminense em local ecologicamente correto; sobrando apenas pequenos municípios para se adequar à legislação até 2014.

Apesar de significarem um avanço em relação aos lixões, especialistas em planejamento de lixo afirmam que a grande quantidade de lixo que segue para os aterros sanitários mostra que a cidade do Rio está distante de modelos de reciclagem empreendidos em países desenvolvidos, como a Holanda, que já serviu de modelo para a gestão ambiental em São Paulo. Nesse países, apenas o que não pode ser reaproveitado é depositado em aterros sanitários. No estado do Rio, os resíduos que seguem para os aterros somam mais de 90% do total do lixo produzido, sobrando para a reciclagem a tímida marca de apenas 3%. A meta do governo estadual é atingir os 10%, até 2014. Em países como Holanda, Suécia e Noruega, o índice de lixo que segue para a reciclagem supera os 90% do total de resíduos.

De acordo com a professora da Escola Politécnica da UFRJ e especialista em planejamento ambiental, Kátia Dantas, a reciclagem é o que deve ser estimulado, para trabalhar em conjunto com os aterros sanitários. “Na realidade, o aterro sanitário é o que estão lutando para reduzir em países da Europa e em outros países desenvolvidos. O aterro é para levar o que sobra, depois que já foi feita a reciclagem e o aproveitamento

energético. Se deposita muito pouco em aterros nesses lugares. A nossa luta está atrasada em relação ao que acontece lá fora”, aponta a professora.

Ainda engatinhando nos avanços de aproveitamento energético, a estação de tratamento de lixo de Seropédica deve inaugurar, enfim, uma estação própria de tratamento de chorume, líquido contaminante resultante da putrefação do lixo orgânico. Orçada em aproximadamente R\$ 35 milhões, a unidade será construída pela Tecma — Tecnologia em Meio Ambiente, contratada pela empresa administradora do aterro, a Cyclus, e deve iniciar seus trabalhos no fim de 2013. A estação será a maior do tipo da América Latina e será capaz de descontaminar mil metros cúbicos por dia, o equivalente a duas piscinas olímpicas cheias de chorume a cada cinco dias.

Sobre a questão dos catadores, a professora lembra que a nova lei também inclui incentivos para municípios que adotarem sistemas de reciclagem e que, ao contrário da Europa, os catadores são uma realidade no Brasil. “O decreto já institui que a gestão de planejamento ambiental deve incluir cooperativas. Uma grande diferença daqui para a Europa é a existência dos catadores, e nós não podemos desprezar isso. O catador tem que ser inserido.”

Uma das abordagens interessantes da lei, segundo Kátia, é que a isenção de responsabilidade das indústrias, grandes geradoras de lixo, chega ao fim. *“O que eu acho importante é a questão de outros tipos de resíduos, como pneus, eletroeletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas, agrotóxicos são responsabilidade das empresas criadoras, que têm que se programar para a logística reversa. Isso está bem claro na lei. Precisa existir uma organização da indústria para receber esse material de volta. E isso, na Europa, já acontece há muito tempo”*, aponta a professora.

Sobre políticas de conscientização ecológica e de saneamento, Kátia sugere que a educação ainda é principal fator a ser incentivado pelo poder público. “O problema da conscientização é o fator cultural. Em lugares onde essa questão é um hábito, já fica algo muito natural. Aqui ainda não temos essa questão inserida na educação. A coleta seletiva ainda é uma questão de educação. O que deve ser feito pelos governos municipal e estadual é programas que unam as secretarias de educação e meio ambiente. Se fosse algo incentivado desde a infância, os investimentos depois serão reduzidos.”

No Rio de Janeiro, o MNCR existe há cerca de 10 anos, e sempre trabalhou para organizar a luta em defesa dos direitos de catadores e catadoras. Em dezembro de 2012,

representantes do Movimento de diversas regiões do estado se reuniram para construir uma agenda de compromissos e metas para o ano de 2013. Durante o planejamento, foi possível fazer um levantamento da realidade de municípios e regiões representados, e discutir estratégias de ampliação da organização do MNCR.

Como resultado, hoje existe uma Coordenação Estadual ativa e com reuniões mensais. O Projeto CRS emerge de um novo cenário do mercado dos recicláveis, que sofreu e ainda sofrerá muitas modificações em razão da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Esta realidade, junto à profissionalização do mercado, oferece ameaças e oportunidades aos catadores e catadoras.

As ameaças vêm das soluções consideradas “fáceis” para o “problema do lixo”, que descartam o trabalho destes profissionais, como a incineração. As oportunidades emergem dos novos arranjos de negócios, como a prestação de serviços para as prefeituras e grandes geradores privados, seja na realização da coleta seletiva dos resíduos, seja na participação do cumprimento das metas da logística reversa.

A estrutura e metodologia do projeto foram delineadas com o objetivo de promover a inclusão sócio produtiva dos catadores e catadoras de materiais recicláveis. Para isso, o trabalho foi dividido em quatro eixos:

- I. Identificação, cadastramento, sensibilização e mobilização de três mil catadores para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a participação no projeto;
- II. Fornecimento de capacitação, assessoria e investimentos físicos para a organização dos catadores em Empreendimentos Econômicos Solidários – EES;
- III. Criação de seis redes de cooperação, envolvendo os EES apoiados, sendo um em cada região beneficiária do projeto;
- IV. Monitoramento e Avaliação (M&A) das ações do projeto.

O projeto vem sendo executado por meio da parceria estabelecida entre a Sea/RJ, o Pangea – responsável pelos três primeiros eixos – e a FGV Projetos – responsável pelo eixo final, de Monitoramento e Avaliação.

Sidney Grippi, no seu livro Lixo – Reciclagem e sua História² apresentam casos bem-sucedidos com retorno de resultados econômicos para a organização após a implantação do sistema de gestão ambiental.

1º caso

A empresa “A” tinha um gasto mensal de R\$ 1.200,00 com o pagamento a terceiros para remoção de seu resíduo doméstico (são resíduos destinados ao aterro sanitário como resíduos de escritório, sanitários, restaurante, varredura de ruas internas, etc.).

Após os procedimentos iniciais de estabelecimento do SGA, foi identificada como aspecto a geração desse tipo de resíduo, o que levou a empresa a estabelecer controles mais adequados. Concluso o processo de certificação pela norma ISSO 14001/96, a empresa optou por investir em educação ambiental para os seus empregados, visando manter a consciência ambiental acesa nos mesmos nesse movimento inicial. A partir desse ponto, por proposta dos próprios empregados, surgiu o projeto piloto de coleta seletiva de papéis de escritório dentro da empresa. Cada setor, em vez de dispor os papéis diretamente no lixo, passou a depositá-los em recipientes específicos que periodicamente eram coletados e destinados a um ponto central, um PEV – Ponto de Entrega Voluntária. O resultado da campanha foi tão extraordinário que o volume mensal de resíduos, anteriormente descartados para o aterro sanitário, diminui crescentemente. Dessa forma, os resultados diretos da implantação deste programa após o estabelecimento do SGA foram:

Revisão do contrato com a empresa de coleta de resíduos. O custo mensal baixou de R\$1.200,00 para R\$800 por mês, tendo em vista que a coleta passou a ser feita com menor frequência pela empresa contratada, dada a redução no volume do lixo gerado. Resultado mensal para a empresa: (-) R\$400,00 com possibilidade de melhora ainda mais se o programa for estendido para outros materiais, como o plástico por exemplo.

Todo esse papel coletado nos escritórios (200 kg por mês em média) passou a ser destinado a um reciclador, pagando R\$0,02 o quilo (R\$4,00 por mês, no caso desta empresa) e este recurso foi repassado para o grêmio de lazer da empresa. Assim sendo, o

² Lixo – Reciclagem e sua História – Grippi, Sidney

resultado financeiro para a empresa foi de R\$ 404,00 por mês, (1+2, sendo que o grande benefício obtido foi a revisão do contrato de prestação de serviço de coleta de resíduos (item 1).

Mesmo o programa de reciclagem de papel não ser tão “lucrativo”, dados os volumes envolvidos, o meio ambiente é o principal beneficiário das práticas dessa natureza. Imaginemos todos fazendo isso!

Ainda mais aquelas que geram toneladas e mais toneladas de papel mensalmente. “Pensar globalmente, mas agira localmente”.

2º caso

Uma empresa “B” gastava R\$56.00,00 em média, por mês, para destinar seus resíduos industriais a um aterro industrial privado, que cobrava R\$500,00 a tonelada para disposição dos mesmos. Como eram resíduos não inertes e perigosos (classes I e II), não havia alternativa senão a disposição em aterro industrial ou a incineração que, neste caso, seria mais onerosa para a empresa, haja vista o custo médio da incineração de R\$1.700,00 a tonelada. Com a implementação do SGA, a empresa passou a focar o meio ambiente e descobriu que se ela, em vez de dispor esse resíduo em aterro, o reciclasse, seria muito mais vantajosa financeiramente falando, e o meio ambiente também lucraria, tendo em vista que não seria mais necessário dispô-lo em aterro (no solo e perpetuamente). O resultado foi o seguinte:

Em vez de mandar o resíduo para um aterro industrial, houve a possibilidade técnica de um co-processamento com forno cimenteiro, de maneira que o resíduo fosse destruído nessa instalação. Este processo custou para a empresa R\$200,00 a tonelada contra os R\$500,00 iniciais do aterro. Além do extraordinário benefício econômico, o resíduo anteriormente sem utilidade encontrou seu “túmulo” sendo utilizado no processo de fabricação de um produto útil, portanto passou a ser valorizado.

3º caso

Na empresa “C” gastava-se muita água, aproximadamente 30.00 m³ por mês, e a concessionária local cobrava R\$ 0,54 o m³ para fornecimento desta água tratada no hidrômetro da empresa. Com a implantação do SGA, verificou-se que no processo industrial dessa empresa perdia-se muita água com vazamentos e purgas de equipamentos direcionados para canaletas. Ora, a água é um bem precioso, com

tendência a escassez mundial, segundo especialistas, além de ser um recurso natural finito.

Foi então estabelecido um programa de contenção de vazamentos de água e recuperação, ao máximo possível nos pontos de purgas, além de mudanças no processo industrial e no projeto de alguns equipamentos industriais, principalmente aqueles refrigerados à água. O resultado foi o seguinte:

Após tomadas as medidas orientadas pelo programa que foi estabelecido, o consumo de água dessa empresa baixou para 21.000 m³ por mês, deixando de desperdiçar 9.000 m³ mensalmente. Com a redução desse custo em aproximadamente R\$4.800,00 por mês, a empresa está aplicando esta diferença em pesquisa e estudo sobre a possibilidade de reaproveitamento da corrente do seu efluente industrial, o que vai diminuir, se possível, ainda mais a demanda mensal de água, trazendo benefícios econômicos para ela e o meio ambiente.

A empresa ficou tão entusiasmada com o seu programa de contenção ao desperdício de água, que hoje só o desvenda com salvaguardas comerciais.

A matéria orgânica encontrada nos refugos municipais contém essencialmente restos de alimentos, consistindo de carboidratos: arroz, feijão, batata, mandioca, macarrão; proteínas: carne, peixe, ovo; gorduras: óleos de salada e de fritura; e restos de vegetais: salada, fruta, verdura. Quando se trata de áreas rurais, o lixo ainda contém grama e resíduos de animais. Além disso, inclui também palhas e folhas secas, ricas em celulose. Esse material heterogêneo é rico em nutrientes para microrganismos, que se desenvolvem com a facilidade e provocam fermentação. Essa é uma matéria-prima excelente para a produção de fertilizantes orgânicos, designados como **compostos**, obtidos pelo processo de **compostagem**.

No Brasil, esses componentes orgânicos somam cerca de 60% do peso do lixo coletado. Nos Estados Unidos, representam 12%; na Índia, 68%, e na França, 23%. Tais dados permitem concluir que, quanto mais desenvolvido o país ou quanto mais alta é a classe social, menor é a proporção de resíduos orgânicos compostáveis e maior a de recicláveis (papel, papelão, vidro, metal e plástico).

A matéria orgânica encontrada nos refugos municipais contém essencialmente restos de alimentos, consistindo de carboidratos: arroz, feijão, batata, mandioca, macarrão; proteínas: carne, peixe, ovo; gorduras: óleos de salada e de fritura; e restos de vegetais:

salada, fruta, verdura. Quando se trata de áreas rurais, o lixo ainda contém grama e resíduos de animais. Além disso, inclui também palhas e folhas secas, ricas em celulose. Esse material heterogêneo é rico em nutrientes para microrganismos, que se desenvolvem com facilidade e provocam fermentação. Essa é uma matéria-prima excelente para a produção de fertilizantes orgânicos, designados como **compostos**, obtidos pelo processo de **compostagem**.

No Brasil, esses componentes orgânicos somam cerca de 60% do peso do lixo coletado. Nos Estados Unidos, representam 12%; na Índia, 68%, e na França, 23%. Tais dados permitem concluir que, quanto mais desenvolvido o país ou quanto mais alta é a classe social, menor é a proporção de resíduos orgânicos compostáveis e maior a de recicláveis (papel, papelão, vidro, metal e plástico).

A matéria orgânica decorrente dos restos de alimento, que constitui aqui mais da metade do lixo municipal, é um resíduo valioso para a produção de adubo. O processo empregado, denominado **compostagem**, consiste na estabilização biológica da matéria orgânica pela ação controlada de microrganismos, para transformá-la em **compostos** ou **húmus**. É uma técnica tradicional de tratamento para o lixo urbano. A produção e a utilização do composto permitem reconstituir e manter o ciclo da matéria orgânica, indispensável ao equilíbrio ecológico do solo. Os compostos, embora pobres em macro nutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio, fornecem diversos micronutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio, fornecem diversos micronutrientes às plantas. O seu efeito mais notável é a bioestruturação do solo, a redução da erosão, o aumento da aeração, a retenção de água, a penetração das raízes, e assim, o aumento da vida dos microrganismos presentes no solo. Restos de alimento, esterco de animais e aparas de grama, folhas, galhos, constituem materiais que podem ser compostados.

Pequenas composteiras podem ser empregadas com bom resultado, fazendo a compostagem em pilhas para a geração de grandes volumes de produto e associando o trabalho da compostagem com o de minhocário.

Os principais fatores que afetem a velocidade de degradação da matéria orgânica são a umidade, o oxigênio, a razão carbono/nitrogênio (C/N) do material e a temperatura. Os microrganismos necessitam de uma mistura rica em carbono, isto é, palhas e folhas, de algum material rico em nitrogênio, isto é, esterco. O material para ser degradado deve conter em torno de 25 a 30 partes de carbono para cada parte de nitrogênio. Além disso,

para um rápido desenvolvimento, as condições favoráveis são 50% de umidade e temperatura entre 40 e 50 °C. Quando a atividade dos microrganismos é máxima, a temperatura no interior da pilha que está sendo compostada sobe a 60 °C. O composto está pronto para uso quando a temperatura no interior da pilha retorna a valores próximos da temperatura ambiente.

Para a produção de um composto de lixo com aspectos satisfatório para a venda ao agricultor, é importante evitar a presença de inertes, também denominados contaminantes. São partículas grosseiras, como cacos de vidro, de louça, pedaços de plástico ou de metal, papel, pedras e outros, que podem ser removidos por meio de catação e de peneiramento final do produto acabado. Outra forma de remoção é o separador balísticos, que se baseia no princípio da diferença de densidade dos materiais e que permite que a matéria orgânica, menos densa, seja projetada a pequenas distâncias, enquanto os contaminantes são lançados para mais longe. Pedaços de filme plástico são separados por ventilação, quando ainda na esteira de catação, sendo soprados para uma gaiola em que são armazenados. A remoção desses contaminantes é muito importante pois alguns deles, como borracha, papel de revista, plástico, tecido, podem conter metais pesados, que são tóxicos para as plantas e seus consumidores.

O sistema de descarte seletivo domiciliar em lixo seco – embalagens de papel, lata, plástico, vidro, trapo – e lixo úmido (ou molhado), composto de matéria orgânica, permite obter resíduos orgânicos mais nobres, potencialmente isentos desses contaminantes, uma vez que o nível de qualidade do composto irá depender da origem e da natureza da matéria-prima.

Os materiais usados na construção civil constituem uma grande fonte de resíduos sólidos. São constituídos de uma ampla variedade de produtos, que podem ser classificados em:

- **Solo** – material não consolidado, geralmente proveniente da decomposição de rochas, que encerra matéria orgânica, inorgânica e vida bacteriana;
- **Materiais cerâmicos** – compostos por rochas naturais; concreto; argamassas a base de cimento e cal; resíduos de cerâmica vermelha, como tijolos e telhas; cerâmica branca, especialmente a de revestimento; cimento-amianto; gesso e vidro;
- **Materiais metálicos** – como aço, latão, chapas de aço galvanizado, etc.;

- **Materiais orgânicos** – como madeira natural ou industrializada; plásticos diversos; materiais betuminosos; tintas e adesivos; papel de embalagem; restos de vegetais e outros produtos de limpeza de terrenos.

A reciclagem dos resíduos da construção civil consta de uma etapa de seleção em três grupos:

1. Materiais compostos de areia, cal e cimentos, por exemplo, concretos, argamassas e blocos de concreto;
2. Materiais cerâmicos, por exemplo, telhas, marinhas, tijolos e azulejos;
3. Resíduos não utilizados no agregado, por exemplo, solo, vidro, plástico, papel, madeira e outros

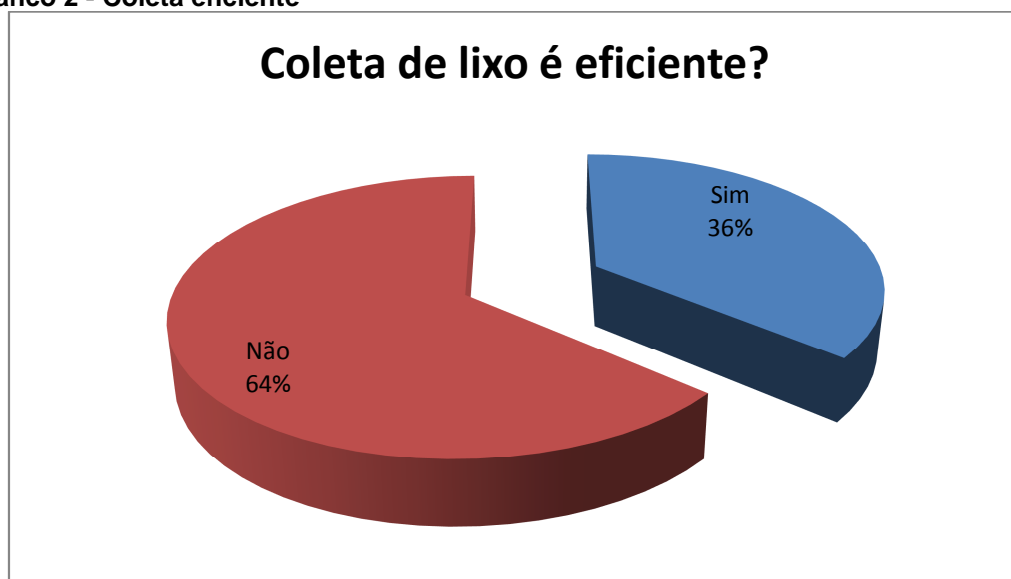
Depois de separado, os resíduos são triturados, obtendo-se, então, os agregados reciclados que podem ser utilizados na fabricação de peças pré-moldadas não estruturadas, agregados para sub-base de pavimentos, guias e sarjetas, e blocos de concreto de vedação. Parte dos resíduos da construção civil pode ser reutilizada na própria obra para o fechamento de valas e a construção de contra-pisos. O agregado reciclado apresenta qualidade inferior ao agregado tradicional, pois suas características variam de um lote para outro, em razão da heterogeneidade dos resíduos.

4. RESULTADOS

Gráfico 1 - Coleta regular



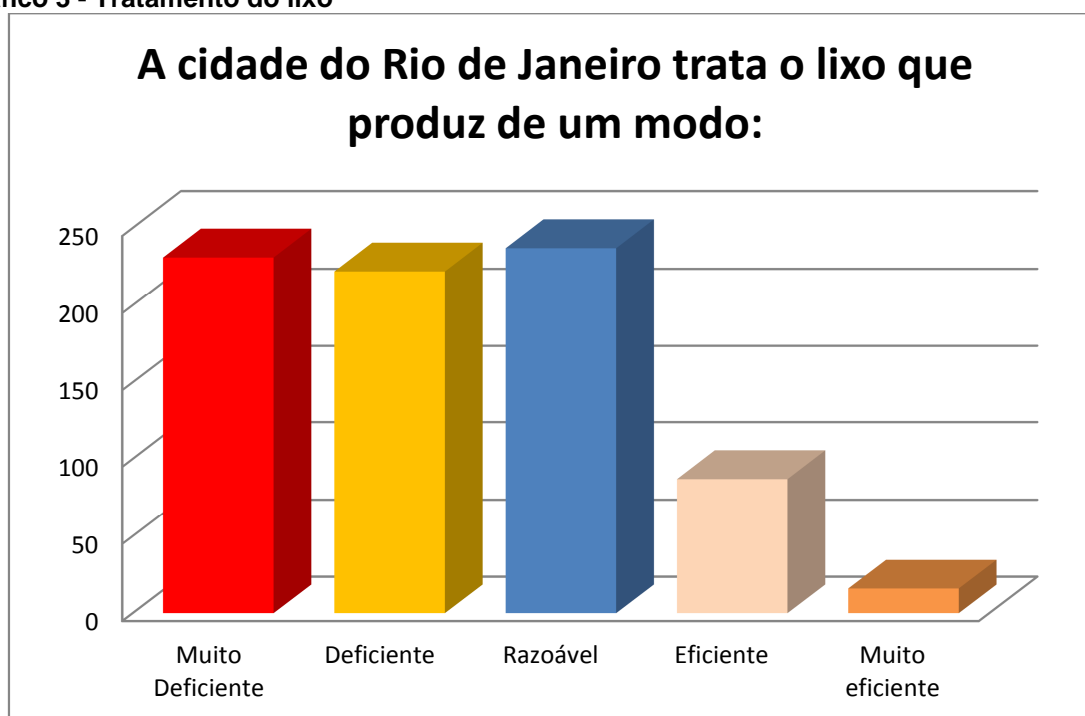
Gráfico 2 - Coleta eficiente



- Cerca de 46% dos entrevistados tem idade até 30 anos. Isto é, os resultados correspondem à uma parcela jovem da população da cidade do Rio de Janeiro. Foi uma variável não planejada da pesquisa de campo que produziu novas descobertas relevantes;

- Cerca de 3/4 dos cariocas consideram a coleta de lixo regular na cidade do Rio de Janeiro (Gráfico 1). Isso significa que a maior parte das regiões é atendida pela Empresa pública de limpeza urbana.
- Cerca de 2/3 dos cariocas consideram a coleta deficiente (Gráfico 2). De fato, é uma avaliação subjetiva que pode ser influenciada pelas condições de urbanização e civilidade de cada comunidade. O Gráfico 3 mostra a pontuação para a percepção de como a cidade do Rio de Janeiro trata seu lixo produzido. Imagens como a situação das águas da Baía de Guanabara reforçam esse sentimento.

Gráfico 3 - Tratamento do lixo

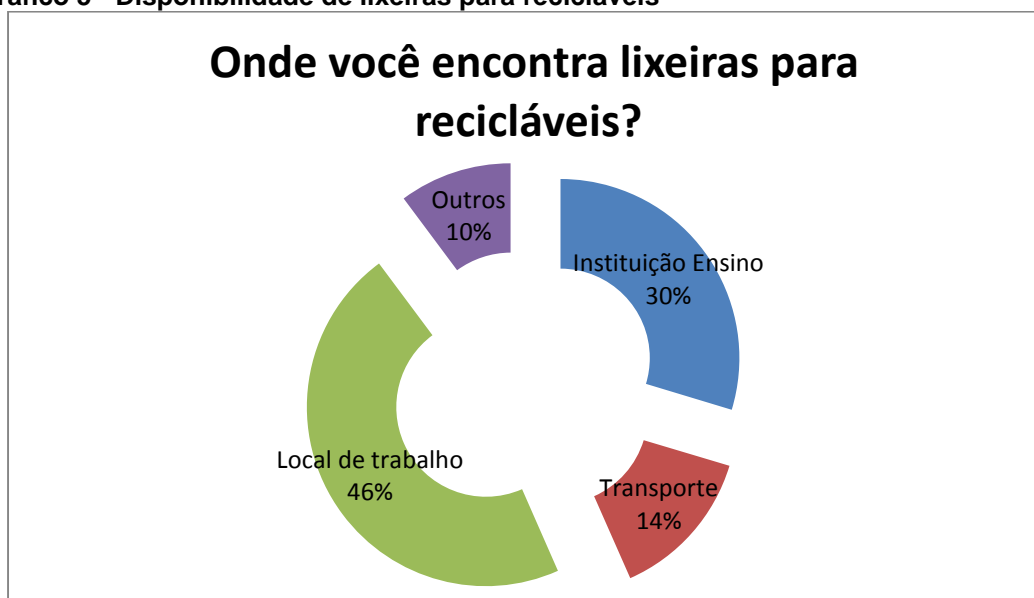


- Cerca de 2/3 dos cariocas estão dispostos a separar o lixo reciclável no âmbito de sua rotina residencial. Essa informação pode ser importante para os gestores públicos de resíduos. O carioca está consciente de que precisa ajudar a reduzir e tratar o lixo que produz (Gráficos 4 e 5).

Gráfico 4 - Participação na reciclagem



Gráfico 5 - Disponibilidade de lixeiras para recicláveis



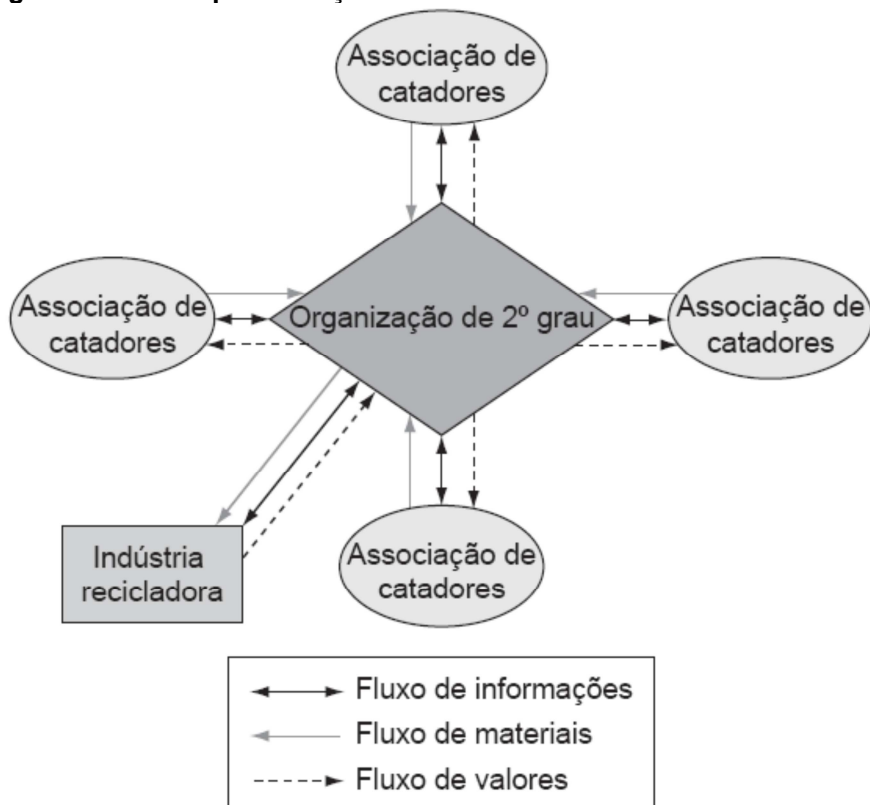
5. CONCLUSÃO

A organização em rede facilita a obtenção de várias vantagens às associações devido à união delas em torno de objetivos comuns. Uma rede de associações de catadores de materiais recicláveis na região metropolitana do Rio de Janeiro pode viabilizar: a troca de informação entre seus integrantes, o estabelecimento e a condução de processos de interlocução e negociação políticas, a realização e o acompanhamento de políticas públicas, a promoção de processos de formação e capacitação, a realização de campanhas públicas de sensibilização e esclarecimento, a captação e distribuição de recursos, a prestação de serviços e o bem como desenvolvimento de atividades de produção e comercialização.

Como alternativa para os catadores obterem maiores benefícios com a sua participação na cadeia da reciclagem, aponta-se o caminho da organização deles em empreendimentos autogestionários e a articulação destes em redes ou federações. Dessas ações advêm benefícios de ordem social e também econômica que ocorrem por meio da agregação de valor aos materiais recicláveis recolhidos pelos catadores através da verticalização de seus negócios. Isso inclui a diversificação das atividades por meio da transformação do material reciclável e a comercialização direta de seus produtos.

No intuito de percorrer esse caminho, várias iniciativas foram feitas, expressando-se na formação de inúmeros empreendimentos autogestionários e redes de catadores em todo o Brasil. Na região metropolitana do Rio de Janeiro, por exemplo, há algumas iniciativas de associativismo entre os catadores de materiais recicláveis. Apesar destas iniciativas organizacionais, sabe-se que a maioria dos catadores não está associada entre si, mas vinculados a outros intermediários, bem como muitos dos empreendimentos formados não conseguem desenvolver as estratégias apontadas para a agregação de valor aos produtos comercializados pelos catadores. Dessa situação advém a seguinte questão: considerando o atual sistema da cadeia da reciclagem, como as associações de catadores de materiais recicláveis da região metropolitana do Rio de Janeiro podem se organizar para comercializarem seus produtos diretamente com as

Figura 3 - Modelo para atuação de catadores



29

controle de poluição no setor privado, eliminar a necessidade de elaboração de legislação extensa e detalhada para controle das atividades industriais e prover o governo com receitas para apoiar programas de combate à poluição.

Alguns exemplos de instrumentos econômicos hoje utilizados nos países desenvolvidos demonstram a potencialidade dessa alternativa na condução da política de gestão de resíduos sólidos. As cidades de Washington e Seattle operam, atualmente, um sistema de cobrança variável. Cada morador deve pagar determinada quantia por container de lixo recolhido (um container de 135 litros coletado uma vez por semana custa US\$13.75; cada container adicional custa US\$9.00). Quando o número de containers usados mensalmente é reduzido, os residentes são premiados com a diminuição do preço dos serviços de coleta e disposição de resíduos. Com a implantação desse sistema, a cidade de Seattle conseguiu, em pouco mais de um ano, reduzir em 30% a coleta mensal de resíduos sólidos. A experiência americana mostra que a eficiência desse sistema aumenta, quando a cobrança é instituída paralelamente a um programa de coleta seletiva de resíduos sólidos. É importante ressaltar que, apesar do sucesso do sistema, o mecanismo de "pagar por sacola" (*pay-per-bag*) apresenta alguns problemas. O alto custo da fiscalização do sistema, desavenças sobre a base da cobrança e as formas de pagamento são questões que precisam ser superadas.

A "cobrança para disposição" (*dispose charge*) é uma segunda modalidade de instrumento econômico usado cada vez mais frequentemente nos países desenvolvidos. Por esse sistema o cálculo do custo de disposição de resíduos em aterros sanitários e incineradores leva em consideração: o peso, tipo de material e a forma de tratamento necessário antes de sua disposição. Em alguns estados americanos, como no caso de Maryland, por resíduos considerados tóxicos, como pneus e óleo, pagam-se taxas mais elevadas. Afetando as empresas em sua estrutura de custos, esse instrumento procura induzir a diminuição da geração de resíduos e sua máxima reciclagem.

Uma terceira modalidade de instrumento econômico é o denominado sistema de depósito-restituição (*deposit-refund system*). Essa taxa, que incide sobre o preço final do produto para o consumidor, tem o objetivo de estimular a reciclagem e prevenir a poluição. Na maioria das vezes esse instrumento é usado para garrafas de bebida. Nos Estados Unidos, dez estados já implantaram depósitos obrigatórios para garrafas de refrigerante e de cerveja. Por esse sistema, 80 a 95% das garrafas estão

sendo entregues voluntariamente nos containers. Cada garrafa devolvida significa a economia de 5 a 10 centavos de dólar. Também adotado na Finlândia, esse sistema permitiu que 90% das garrafas fossem dirigidas aos containers de reciclagem. Na Suécia, o sistema, usado para latas de alumínio, aumentou a porcentagem de latas devolvidas de 70 para 80%. No caso das baterias de automóveis, esse sistema também tem gerado bons resultados. Nos Estados Unidos, no estado de Rhode Island, a compra de qualquer bateria obriga o pagamento de uma taxa de depósito no valor de US\$5.00. O consumidor fica isento desse pagamento se a antiga bateria é retomada ao comerciante na compra de uma nova. Os depósitos recolhidos dos compradores eram mantidos pelos comerciantes em uma conta especial. Em 1989, 80% dos depósitos efetuados foram transferidos para o Estado, demonstrando o alto grau de adesão da comunidade a esse programa. O sistema foi considerado um sucesso.

Ao final de década de 80, surgiram as primeiras críticas ao estímulo apenas à recuperação e reciclagem dos resíduos. As vantagens atribuídas à reciclagem de materiais tais como menor consumo de energia e redução do volume de resíduos, deveriam ser relativizadas, uma vez que o processo de reciclagem, de produzir resíduos, necessitava de matérias-primas e energia consideráveis. Além disso, percebeu-se que o incentivo da política de reciclagem, apesar de considerada ainda hoje um importante instrumento de política de gestão de resíduos sólidos, da forma estava sendo conduzida acabava possibilitando uma externalização dos custos para as empresas, em relação ao reaproveitamento dos resíduos. (Nesse processo não existe vinculação entre resíduos gerados e fonte geradora. Os resíduos são coletados na maior parte das vezes por terceiros e revendidos.) Dessa forma, mantendo o custo com o reaproveitamento e reciclagem dos produtos, externamente ao processo produtivo, havia estímulo para que a redução de resíduos desnecessários, já no início do processo produtivo, fosse uma prioridade para as empresas. Por fim, além da dos limites da reciclagem, ampliaram-se também as críticas à falta de uma política específica para tratamento de resíduos tóxicos e ao aumento das exportações desse material para disposição final em países em desenvolvimento. O final de década de 80 marca o estabelecimento, nos países desenvolvidos, de novas prioridades em relação à gestão de resíduos sólidos. Na terceira fase, antes de diminuir a de determinados bens, é prioritário que eles não sejam sequer gerados. Em vez de serem reciclados, é prioritário que sejam. Antes de depositá-los em

aterros sanitários, é prioritário reaproveitar a energia presente nos resíduos, por meio de incineradores.

O êxito desse processo, portanto, depende de medidas que atuem desde a fase do design do produto. Os novos produtos devem priorizar a utilização de material que possa ser, em primeiro lugar, reaproveitado ou, quando isto não for possível, reciclado. Além disso, os produtos devem ter uma vida longa e apresentar facilidade para serviços de reparação. Uma segunda mudança refere-se às alterações no modelo de produção. O processo de produção deve ser realizado de forma a utilizar menor quantidade de energia e matérias-primas, além de produzir menos resíduos. São necessárias políticas que estimulem o emprego de *nonwaste*, *low-waste* e *clean technologies*. Quanto ao sistema de distribuição dos produtos, priorizam-se também embalagens de transporte que possam ser reutilizadas ou recicladas, tais como containers; pallets e outras, retornáveis, e não do tipo *one way*.

O setor de consumo também representa parte importante desse processo. Modificações dos hábitos de consumo, como priorizar a compra de produtos que utilizem menos embalagens ou produtos que possam ser reciclados, constituem exemplos da contribuição deste setor. Com a adoção dessas medidas e da montagem desse sistema complexo, espera-se alcançar os seguintes objetivos:

- a) Redução do consumo de recursos naturais, de material e energia;
- b) Redução da poluição decorrente do processo de produção;
- c) Redução do volume de resíduos

6. REFERÊNCIAS

GRIPPI, Sidney. **LIXO-RECICLAGEM E SUA HISTÓRIA**. Editora Interciência, 2006

MANO, Eloisa e BONELLI, Cláudia. **MEIO AMBIENTE, POLUIÇÃO E RECICLAGEM**. Editora Edgard Blucher, 2005.

7. ANEXOS

ANEXO A – Instrumento de pesquisa utilizado na coleta de dados

PESQUISA

BAIRRO/CIDADE: _____

IDADE: _____

SEXO: _____

1. Em sua Comunidade, a coleta de lixo é regular e eficiente?

☐

SIM

☐

NÃO

2. Em sua Comunidade, existe coleta de lixo seletiva?

☐

SIM

☐

NÃO

3. Em sua rotina, você encontra lixeiras para recicláveis:

☐

Empresa

☐

Transporte

☐

Colégio

☐

_____ *

4. Você estaria disposto a separar lixo orgânico e lixo reciclável em sua residência?

☐

JÁ FAÇO

☐

PODERIA

☐

NÃO

5. Em sua opinião, a cidade do Rio de Janeiro trata o lixo que produz de um modo:

☐

Muito eficiente

☐

Eficiente

☐

Razoável

☐

Deficiente

☐

Muito deficiente