

Desempenho ambiental dos catadores de materiais recicláveis em Esteio (RS)

Environmental performance of waste pickers in Esteio (RS)

Sydney Sabedot¹, Tiago José Pereira Neto¹

RESUMO

Parte dos resíduos sólidos recicláveis gerada nas cidades é coletada por catadores. A atividade é considerada informal, mas reconhecida como a base da cadeia produtiva da reciclagem. Este artigo retrata uma investigação realizada com uma amostra de 29 catadores individuais em Esteio (RS), submetidos a entrevistas estruturadas. Os dados foram tratados estatisticamente e confrontados com dados de pesquisa pública disponível. Os resultados demonstraram que PET, alumínio, papel e papelão são os resíduos que mais atraem os catadores, que a média individual de coleta de recicláveis da amostra é cerca de 1.200 kg/mês e que as massas mínima e máxima de recicláveis para todos os catadores do município são, respectivamente, 102,5 e 257,3 t/mês. Esses resultados mostraram que o desempenho ambiental dos catadores é maior de 2,3 a 5,7 vezes quando comparado com o indicador da coleta seletiva formal de Esteio.

Palavras-chave: gestão ambiental; catador de material reciclável; reciclagem de resíduos sólidos; desempenho ambiental.

ABSTRACT

Urban waste pickers collect part of the mass of recyclable solid waste in the cities. The activity has been considered informal, but it is recognized as the basis of the recycling's production chain. This paper discusses a research developed with 29 waste pickers in Esteio city, Brazil. The data were compared to the public research data available. The results indicated that PET, aluminum, paper and cardboard are the most economically attractive solid waste for the waste pickers. The data also indicated that the average individual recyclable materials collected by waste pickers is 1,200 kg/month, and the minimum and maximum mass of recyclable materials for all municipality's waste pickers are respectively 102.5 and 257.3 t/month. These results showed that the environmental performance of waste pickers is from 2.3 to 5.7 times higher when the data are compared to the indicator of formal selective collection in Esteio city.

Keywords: environmental management; waste picker; solid waste recycling; environmental performance.

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos têm sido um problema crucial na gestão ambiental urbana de diversas cidades, notadamente nos países em desenvolvimento. Esse tema tem atraído a atenção de agências de desenvolvimento e de cooperação internacional, de autoridades públicas e de organizações não governamentais (ONGs) que trabalham com gestão ambiental e desenvolvimento urbano. Na década de 1990 surgiu o conceito de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (Girsu), que passou a ser empregado nas ações de planejamento e operações de sistemas de gerenciamento das citadas agências, bem como, além da dimensão técnico-operacional, a abordar a dimensão social, na qual enfatizou os aspectos participativos e de inclusão social (DIAS, 2010). Sobre a dimensão social, Galdino e Malysz (2012) comentam que no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos fica evidente a necessidade de avaliar o papel dos indivíduos

que trabalham diretamente na coleta dos resíduos, sobretudo quanto às situações socioeconômica e socioambiental.

Os catadores de materiais recicláveis, considerados como pertencentes ao setor informal da economia, têm participado dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos das cidades desde os anos 1980. Com a concepção do Girsu, foram reconhecidas três dimensões importantes para as ações de planejamento e operações em um sistema de gestão de resíduos sólidos: os atores envolvidos e afetados pela gestão dos resíduos, os elementos práticos e técnicos do sistema e os aspectos de sustentabilidade do contexto local (DIAS, 2010; ANSCHÜTZ; RUDIN; SCHEINBERG, 2004).

Tido como a base da cadeia produtiva da reciclagem, o catador urbano é ator fundamental nesse processo, mas sua atuação é cercada de situações paradoxais. Birkbeck (1978) fez um dos primeiros estudos consistentes no meio acadêmico sobre a atividade de catação, no qual se referia aos catadores como *self-employed proletarianse* afirmava

¹Professor no Centro Universitário La Salle (Unilasalle) - Canoas (RS), Brasil.

Endereço para correspondência: Sydney Sabedot - Avenida Panamericana, 286/513 - 91050-000 - Porto Alegre (RS), Brasil - E-mail: sydney.sabedot@unilasalle.edu.br

Recebido: 20/10/15 - **Aceito:** 03/05/16 - **Reg. ABES:** 155686

que o autoemprego não passava de ilusão. Segundo o autor, os catadores poderiam decidir quando trabalhar, no entanto, o fator principal, o controle do preço dos recicláveis, está nas mãos das indústrias. Eles se autoempregam, vendem sua força de trabalho à indústria de reciclagem, porém não têm acesso à seguridade social do trabalho oficial. Além disso, também são estigmatizados sob diferentes aspectos, sendo citados como atores socioeconomicamente invisíveis, marginalizados, excluídos, vulneráveis e sujeitos a riscos de doenças, traumas físicos, intempéries, promiscuidade, excesso de horas de trabalho e, por mais paradoxal que possa parecer, são vistos como concorrentes dos programas de coleta seletiva das administrações municipais, porque fazem a retirada antecipada de resíduos sólidos mais nobres que são levados aos centros de triagem vinculados aos programas (SILVA; GOES; ALVAREZ, 2013; FREITAS; FONSECA, 2012; KIRCHNER; SAIDELLES; STUMM, 2009; NUNESMAIA, 2002; BRASIL, 2001).

Costa e Pato (2010), analisando a trajetória de vida dos catadores de material reciclável, explicam que os processos de exclusão se iniciam ainda na infância, quando alguns já convivem com a realidade da atividade laboral futura e também com todos os percalços que essa atividade lhes trará, por serem filhos de catadores. Seitenfus (2007), em entrevistas com trabalhadores da Associação de Recicladores e Catadores de Esteio, obteve relatos de suas origens e trajetórias de vida nos quais identificou impressões heterogêneas acerca da percepção dos catadores sobre suas condições profissionais. A autora relata trechos de entrevistas nos quais alguns catadores afirmam que reciclar é o que mais gostam de fazer na vida, sentindo-se orgulhosos e cidadãos participativos na comunidade por desenvolverem a atividade; por outro lado, há relatos de pessoas que têm estudos e sentem frustração por estarem ali, em razão da falta de oportunidades em outras atividades. Essas situações parecem diagnosticar que há algo de errado nesse contexto de preconceitos e ambiguidades que envolve a personagem e sua atuação profissional.

Preconceitos à parte, ninguém contesta o significado positivo da atividade laboral informal que, de modo direto, resulta em catar, separar, transportar, acondicionar e, em alguns casos, beneficiar os resíduos sólidos para reutilização ou reciclagem, valorizando-os (BENVINDO, 2010). Os benefícios econômicos e sociais da catação de resíduos sólidos estendem-se ao meio ambiente, especialmente na gestão ambiental e na sua implicação nos impactos ambientais associados. Magalhães (2012) observa que os materiais transformados em novas mercadorias e sua reinserção no ciclo produtivo geram benefícios para a natureza e a sociedade, na medida em que promovem a economia de recursos naturais e de espaços que seriam ocupados pelos resíduos. Nesse sentido, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010) calcula em R\$ 8 bilhões os recursos financeiros passíveis de serem poupados direta e indiretamente pela reciclagem no Brasil.

Pinhel (2013) e Gesser e Zeni (2004) tratam de cidadania e educação ambiental e mostram que a promoção desses temas em projetos

acadêmicos e por órgãos públicos pode ampliar a cidadania e a valorização do catador, bem como mudar a visão da população sobre os resíduos. Mucelin e Bellini (2008) relacionam os impactos ambientais negativos perceptíveis que os resíduos sólidos potencializam em fragmentos do ambiente urbano, indicando os malefícios que a disposição inadequada dos resíduos pode causar nos diferentes ecossistemas da cidade, como às margens e aos leitos dos rios, às margens de ruas e estradas, aos fundos de vale e aos lotes de terrenos baldios. Gouveia (2012), ao comentar sobre os impactos ambientais, salienta que, além do acréscimo na quantidade de resíduos produzidos na atualidade, as novas tecnologias do cotidiano passaram a incorporar elementos sintéticos e perigosos em suas composições, aumentando os riscos aos ecossistemas e à saúde humana, e que o manejo adequado desses resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente, assim como para a promoção e proteção da saúde.

A denominação para a catação de recicláveis é bem diversificada em diferentes países. No Brasil, por meio da Portaria nº 397/2002, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) aprovou a nova Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), e o antigo catador de resíduos passou a se denominar catador de material reciclável. Essa ocupação faz parte do grupo de trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável, responsável por coletar material reciclável e reaproveitável, vender material coletado, selecionar material coletado, preparar o material para expedição, realizar manutenção do ambiente e equipamentos de trabalho, divulgar o trabalho de reciclagem, administrar o trabalho e trabalhar com segurança.

A eficácia do processo de gestão ambiental de resíduos sólidos pressupõe a necessidade de informações precisas quanto à manipulação e geração dos resíduos. Freitas e Fonseca (2012) afirmam que as estatísticas variam muito quanto ao contingente de catadores de materiais recicláveis no Brasil, porque em algumas avaliações os trabalhadores informais e sua produção não são contabilizados nas estatísticas oficiais. A prova dessa discrepância está nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e de Freitas e Fonseca (2012). O primeiro, fundamentado nos dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, indica a existência de 70 mil catadores; e o segundo, com base nos dados do Movimento Nacional dos Catadores de Recicláveis, aponta 800 mil catadores de materiais recicláveis no país. Diante desse quadro diverso, Freitas e Fonseca (2012) sugerem a necessidade de um mapeamento de catadores com mais precisão no âmbito dos municípios brasileiros, que permitirá a real avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos decorrentes da atividade.

Este artigo é parte de um amplo estudo de caso realizado no município de Esteio (RS) (PEREIRA NETO, 2013) que teve por objetivo geral mostrar a realidade dos catadores de materiais recicláveis, mediante dados socioeconômicos e ambientais obtidos em entrevistas com os trabalhadores que atuavam no perímetro da cidade. As informações e os dados do presente texto referem-se à gestão ambiental e às avaliações

qualitativas e quantitativas do desempenho ambiental decorrentes das ações dos catadores relatadas no citado estudo de caso.

Esteio localiza-se no Vale do Rio dos Sinos, na região metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Seu território tem 27,7 km² e sua população é estimada em 84 mil habitantes. Tem vocação industrial, forte polo comercial e elevados indicadores de educação, renda, saneamento e saúde (IBGE, 2015). O município criou o seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos (ESTEIO, 2012). Segundo esse documento, os habitantes de Esteio geram em média 50 t/mês de resíduos domésticos, ou seja, cada habitante gera em torno de 0,6 kg/dia de resíduo. A composição gravimétrica desses resíduos é ilustrada na Figura 1.

Os dados da Figura 1 mostram que 31% da composição gravimétrica compõe resíduos recicláveis. Assim, um grande desafio da Girsu é quantificar a contribuição do catador informal desses recicláveis no seu retorno à cadeia produtiva, que os transformarão em novos produtos.

Quanto à coleta seletiva, de acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Esteio, o município coleta cerca de 1,5 t de resíduos diariamente, representando cerca de 3% da massa total de resíduos do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTEIO, 2012).

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida como uma etapa de um projeto social do Centro Universitário La Salle (Unilasalle) cujo objetivo é a capacitação de 300 catadores individuais e organizados em cooperativas e associações, em temáticas como economia solidária, cooperação no trabalho, logística e comercialização. Também visa à organização e implantação de uma rede de comercialização solidária de resíduos sólidos que atenderá, além de Esteio, aos municípios de Canoas e Nova Santa Rita. O projeto conta com recursos financeiros obtidos com o MTE, por meio da Secretaria Nacional de Economia Solidária (Senaes), mediante o Edital

Senaes/MTE n.º 004/2011. Essa etapa do projeto social consistiu em diagnosticar o estágio socioeconômico real dos catadores e o desempenho ambiental decorrentes de suas ações nos três municípios citados. Especificamente para a pesquisa em Esteio, cujas informações e dados estão sendo tratados neste artigo, as atividades foram desenvolvidas em três etapas, descritas a seguir e ilustradas no fluxograma da Figura 2.

Preparação dos instrumentos de pesquisa e aplicação de entrevistas

Nessa etapa inicial da pesquisa, definiram-se as informações importantes para a elaboração de um questionário e posterior tratamento e avaliação dos dados, bem como os locais para a sua aplicação, a fim de obter maior quantidade de respostas de catador informal.

A aplicação da entrevista estruturada, com o objetivo de avaliar a realidade socioeconômica e ambiental dos catadores, seguiu o método de Carnevalli e Miguel (2001), caracterizado pela presença de um entrevistador que anota a resposta de seu entrevistado com base nas perguntas de um formulário, no qual se costumam usar questões fechadas, e o entrevistador não pode alterar a ordem das questões ou criar novas. Os aspectos

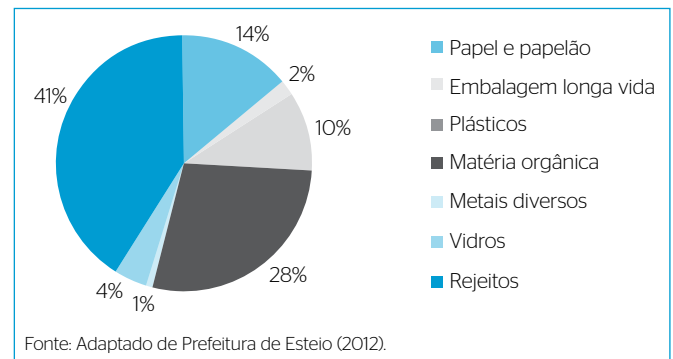


Figura 1 - Composição gravimétrica dos resíduos urbanos de Esteio (RS).

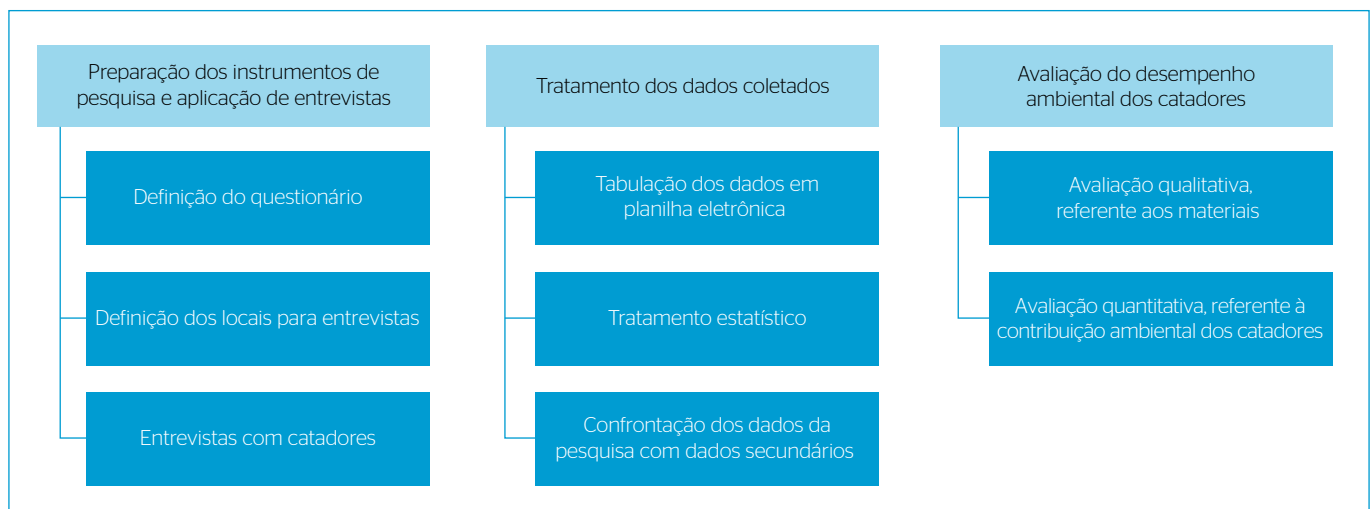


Figura 2 - Fluxograma da metodologia.

socioeconômicos abordados foram: idade, sexo, escolaridade, configuração familiar, renda e tempo de trabalho na catação, segurança no trabalho, sua perspectiva como catador, sua percepção quanto à importância de seu trabalho na catação e sua percepção acerca da visão da sociedade sobre seu trabalho. Já os aspectos ambientais se relacionaram aos tipos e às quantidades de resíduos coletados de papel e papelão, plástico, metal, vidro e embalagens longa vida. Este artigo trata desses últimos aspectos.

Os locais das entrevistas foram definidos por consulta à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, da Prefeitura de Esteio, em conjunto com o seu Centro de Referência Especializado de Assistência Social, por sua experiência e conhecimento da provável localização dos catadores em seu território. Vila Nova, Hípica, Parque Primavera, Pedreira e Centro foram os bairros onde ocorreram as entrevistas.

As entrevistas foram aplicadas por uma equipe de sete integrantes: um coordenador de projeto, três analistas de projetos com formação nas áreas de ciências sociais e psicologia e três estagiários dos cursos de graduação em Administração, História e Engenharia Ambiental. Os integrantes da equipe foram previamente treinados para a aplicação correta das entrevistas. Quanto aos horários, a maioria aconteceu em período previamente estabelecido com o entrevistado e durante o seu deslocamento à sua residência, de modo a não influenciar nas atividades de catação. No total, foram aplicadas 29 entrevistas com catadores informais nos meses de junho e julho de 2012.

Tratamento dos dados coletados

Concluídas as entrevistas estruturadas, procedeu-se à segunda etapa da pesquisa, que correspondeu à tabulação dos dados em planilha eletrônica, ao tratamento estatístico e à posterior confrontação dos resultados da pesquisa com as informações públicas disponíveis.

Quanto à representatividade e ao tamanho da amostra, aplicou-se a fórmula do tamanho da amostra para estimar a média de uma população finita (MARTINS, 2005). Para estabelecer o tamanho da amostra (n), utilizaram-se como base as informações obtidas sobre a idade dos catadores informais, por meio da aplicação da Equação 1:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{d^2 (N-1) + Z^2 \sigma^2} \quad (1)$$

em que:

Z = abscissa da normal padrão; σ^2 = variância populacional;

N = tamanho da população;

d = erro amostral.

Para a aplicação da equação, calculou-se a variância populacional para a variável idade dos catadores informais, em que se obteve $\sigma = 14$ anos. O limite de confiança estabelecido foi de 95%, com Z = 1,96. Estabeleceu-se o erro amostral de 5 anos, sendo d = 5. O tamanho da população (N) foi definido graças a Prefeitura de Esteio (2012), que indica 150 catadores autônomos cadastrados em Esteio; então, N = 150.

Na Equação 1, obteve-se n = 25. Como foram realizadas 29 entrevistas, o tamanho da amostra é representativo.

Avaliação do desempenho ambiental dos catadores

Nesta terceira etapa da pesquisa foi avaliado o desempenho ambiental dos catadores, que também pode ser considerado como o impacto ambiental produzido pela atividade de catação em Esteio. As referências foram os tipos de resíduo de interesse e as respectivas massas coletadas. Qualitativamente, levaram-se em conta os resíduos papel e papelão, Tetra Pak, politereftalato de etileno (PET), policloreto de polivinila (PVC), poliestireno expandido (EPS), polietileno de alta densidade (Pead), polipropileno (PP), polietileno de baixa densidade (PEBD), alumínio, sucata de ferro, cobre, vidro, eletroeletrônico, orgânico e outros.

Em termos quantitativos, avaliou-se a contribuição do catador na coleta seletiva de resíduos e na redução do volume de resíduos encaminhados para a disposição final no município de Esteio. A base de dados pública da Prefeitura de Esteio (2012) foi utilizada para as comparações com os dados produzidos na pesquisa.

Para a determinação da massa total de resíduos coletados pelo universo total de catadores informais de Esteio, foi empregado o método de estimação de intervalo de confiança para a média (μ) com a variância (σ^2) desconhecida. Esse método é usado quando as amostras são pequenas ($n \leq 30$) e não se conhece o valor do desvio padrão populacional. Nesse caso, foi substituído o desvio padrão populacional pelo desvio padrão amostral (S), ou seja, a variável t tem distribuição t de Student (MARTINS, 2005).

Como é conhecida a massa total de resíduos gerada pelo município, foi utilizado o método de estimação para populações finitas, representado pela Equação 2:

$$P\left(\bar{x} - t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}\right) = 1 - \alpha \quad (2)$$

em que:

\bar{x} = média da amostra;

S = desvio padrão amostral;

N = tamanho da população;

n = número da amostra.

A determinação da contribuição do catador na coleta seletiva dos resíduos, em relação à massa total mensal de resíduo coletado pelo município de Esteio, foi calculada pela Equação 3:

$$Ccat\% = \frac{Pcat}{Pmun} \times 100 \quad (3)$$

em que:

Ccat% = contribuição mensal do catador em percentual;

Pcat = massa total mensal de resíduos coletada pelo catador;

Pmun = massa total mensal de resíduos coletada pelo município.

Aplicou-se a Equação 3 para o intervalo de estimação mínimo e máximo de massa de resíduo coletada pelo catador. Com ela, foi possível determinar o intervalo percentual da contribuição do catador da coleta seletiva dos resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 indica o interesse dos catadores informais pelos resíduos sólidos no município de Esteio.

PET, alumínio, papel e papelão foram os resíduos mais atrativos. Os entrevistados demonstraram essa preferência, porque os resíduos sólidos possuem maior valor de comercialização e também porque suas formas facilitam a coleta, o manuseio e o transporte em carroças e carrinhos de tração humana. Entre os de menor interesse, destacam-se EPS, Tetra Pak e vidro. O baixo valor comercial desses resíduos não compensa o esforço nem o tempo de coleta. Quanto ao EPS, como o resíduo tem massa de baixa densidade e gera volume elevado, ocupando espaços significativos no meio de transporte do catador, havia pouco interesse no seu recolhimento. Quanto ao vidro, o baixo interesse pela coleta também se relacionava ao alto risco de acidentes.

Outros dois resíduos também merecem destaque nesta avaliação qualitativa: eletroeletrônicos e orgânicos. Quanto ao primeiro, o consumidor final ainda não se habituou a entregá-lo ao comerciante após sua vida útil, conforme preconiza a Lei federal n.º 12.305/2010, ao obrigar a implantação de sistemas de logística reversa para esse tipo de resíduo. Descartados como resíduo, o catador coleta os eletroeletrônicos com interesse em peças específicas, como as placas eletrônicas, que têm valor

Tabela 1 - Resíduos sólidos de interesse dos catadores.

Resíduo sólido	Interesse (%)
Papel e papelão	83
Tetra Pak	10
PET	97
PVC	45
EPS	7
Pead	66
PP	21
PEBD	21
Alumínio	93
Sucata de ferro	72
Cobre	59
Vidro	10
Eletroeletrônico	31
Orgânico	7
Outros	3

PET: politereftalato de etileno; PVC: policloreto de polivinila; EPS: poliestireno expandido; Pead: polietileno de alta densidade; PP: polipropileno; PEBD: polietileno de baixa densidade.

comercial elevado em razão dos metais e das ligas metálicas nobres presentes em seus componentes. O resíduo sólido orgânico também representa um valor que aponta baixo interesse de coleta, entretanto, o interesse do catador no resíduo não é a sua comercialização, mas alimentar com ela o cavalo utilizado na tração da carroça e as pequenas criações de animais em sua residência.

A avaliação quantitativa dos dados mostrou variações no tocante ao montante mensal de massa de resíduos coletado entre os catadores. Os mais eficientes coletavam até 4 t/mês, enquanto os menos eficientes coletavam apenas 60 kg/mês. Essas diferenças relacionam-se ao tempo dedicado à catação, pois alguns entrevistados apontaram jornadas de trabalho nos três turnos diários, enquanto outros informaram jornadas de apenas duas horas diárias. Também houve diferenças quanto à quantidade de dias de atuação: alguns informaram não trabalhar nos fins de semana, ou trabalhar aos sábados e domingos total ou parcialmente, e também existem aqueles que deixam de atuar em dias ou turnos muito chuvosos, frios ou quentes.

A média mensal de resíduos coletada individualmente na amostra foi de 1.199,1 kg/mês. A Figura 3 ilustra a composição gravimétrica dos resíduos sólidos recicláveis coletados por catadores individuais da amostra em estudo.

Os valores da Figura 3 mostram que papel e papelão, sucata de ferro e plástico representam as maiores massas coletadas entre os resíduos considerados.

Para a avaliação do intervalo de confiança da média mensal de resíduos coletada pelos catadores individuais, foi calculado o desvio padrão amostral, cujo resultado indicou $S = 1.505,47$ kg/mês. Aplicou-se a Equação 2 para intervalo de confiança (IC), em que t tem distribuição t de Student e $t_{\alpha, n/2} = 2,048$.

Assim, aplicando-se a Equação 4 é possível obter o seguinte intervalo de confiança (Equação 5):

$$\text{IC}(\mu) \left(x - 2,048 \times 251,93 \leq \mu \leq x + 2,048 \times 251,93 \right) \text{ kg/mês} \quad (4)$$

$$\text{IC}(\mu) \left(1199,05 - 515,95 \leq \mu \leq 1199,05 + 515,95 \right) \text{ kg/mês}$$

Então,

$$\text{IC}(\mu) \left(683 \leq \mu \leq 1715 \right) \text{ kg/mês} \quad (5)$$

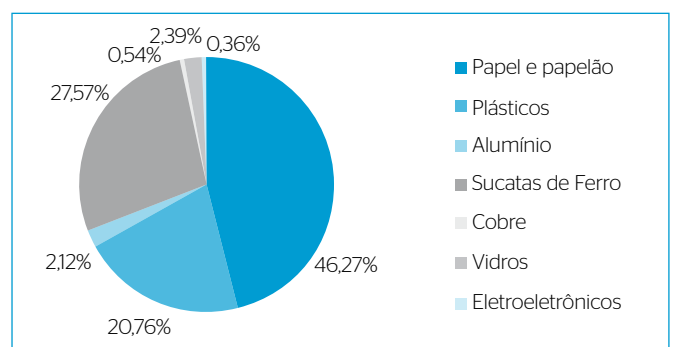


Figura 3 - Composição gravimétrica de recicláveis coletados, considerando a amostra de catadores.

O resultado obtido com a determinação do intervalo de confiança permite concluir que a média mensal de coleta de resíduos do catador informal individual varia da média mínima de 683 kg/mês à média máxima de 1.715 kg/mês. Levando em conta que a Prefeitura de Esteio (2012) estima que existam 150 catadores autônomos cadastrados no município, foi possível estimar a massa total de resíduos coletada pelo catador informal. Assim, a massa total de resíduos coletada pelo universo total de catadores informais em Esteio é o produto da média coletada de resíduos (máxima e mínima) pelo número de catadores informais do município.

Aplicando-se a Equação 6 a massa mínima mensal de coleta para todos os catadores é:

$$P_{cat}(\text{mín}) = 683 \times 150 = 102,5 \text{ t/mês} \quad (6)$$

Aplicando-se a equação (7) a massa máxima mensal de coleta para todos os catadores é:

$$P_{cat}(\text{máx}) = 1715 \times 150 = 257,3 \text{ t/mês} \quad (7)$$

Com esse cálculo foi possível constatar que a massa mensal de resíduos coletada pelo catador informal varia de 102,5 t/mês a 257,3 t/mês, valores que representam, respectivamente, a capacidade mínima e máxima de massa de resíduos coletada pelo catador informal no município de Esteio.

A Prefeitura de Esteio (2012) estima que são gerados aproximadamente 50 t/dia, ou seja, 1.500 t/mês de resíduos sólidos no município. Com base nesse dado, é possível determinar a relação de eficiência da coleta de resíduo pela catação informal concernente ao resíduo total gerado e coletado pelo município, ao aplicar a Equação 3. A Tabela 2 indica a eficiência do catador informal de resíduo na atividade.

A Tabela 2 mostra que o catador informal possui significativa contribuição na coleta seletiva dos resíduos do município de Esteio. Sua eficiência pode variar de 6,8 a 17,2% do total de resíduos coletado pelo município. Conforme informação da prefeitura de Esteio, é coletada cerca de 1,5 t/dia de resíduos, ou seja, 45 t/mês, o que representa eficiência aproximada de 3% na sua coleta.

Assim, o impacto ambiental do catador informal na coleta seletiva em Esteio é, no mínimo, 2,3 vezes maior do que a coleta seletiva formal. Se utilizada como referência a capacidade máxima estimada, o impacto ambiental do catador informal pode ser 5,7 vezes maior do que a coleta seletiva formal.

Tabela 2 - Estimativa da eficiência do catador informal da coleta seletiva.

Indicador	Massa de resíduos (t/mês)	Eficiência da coleta (%)
Capacidade mínima	102,5	6,8
Capacidade máxima	257,3	17,2

CONCLUSÕES

PET, alumínio, papel e papelão foram os recicláveis que os catadores informais indicaram ser de mais interesse na atividade, porque proporcionam maior rendimento com a venda no comércio de resíduos sólidos e porque suas formas facilitam a coleta, o manuseio e o transporte nos meios utilizados por eles.

EPS, Tetra Pak e vidro foram os resíduos considerados de menor interesse, pois seu baixo preço e o mercado restrito são fatores que não compensam o tempo nem o esforço para a coleta. Além disso, o EPS, por ser de baixa densidade e volume elevado, ocupa grande espaço no meio transportador, e o vidro gera alto risco de acidentes.

Os resíduos orgânicos são coletados, porém constituem também um tipo de resíduo de baixo interesse e não são comercializados, mas utilizados para alimentar animais, como os cavalos usados no transporte com carroças e as pequenas criações de animais nas casas dos catadores.

A composição gravimétrica dos três principais resíduos foi composta por papel e papelão (46,3%), sucata de ferro (27,6%) e plásticos (20,8%).

O catador individual que atua diariamente entre 10 e 12 horas de trabalho pode coletar até 4 t/mês de resíduo. Entretanto, conforme o intervalo de confiança nas avaliações estatísticas, a massa mensal média por catador variou entre 683 e 1.715 kg/mês. Considerando-se a totalidade de catadores individuais do município de Esteio e os dados estatísticos da pesquisa, a massa total de resíduos coletada no município pode variar, entre mínima e máxima, de 102,5 a 257,3 t/mês.

A contribuição dos catadores informais para a sustentabilidade do meio ambiental manifesta-se nos valores que compõem a fração de resíduos sólidos que retornam ao processo industrial, que variam entre 6,8 e 17,2% do total gerado no município de Esteio. Essa contribuição, que leva à redução da necessidade de extração de novas matérias-primas, representa também valor de eficiência de desempenho ambiental que varia de 2,3 a 5,7 vezes quando comparado com o indicador da coleta seletiva formal do município.

A metodologia aplicada nesta pesquisa foi eficaz, e seus resultados apontaram a importância do catador individual no desempenho ambiental de um município. Esse processo pode ser reproduzido em outros municípios e seus resultados contribuirão para o entendimento mais preciso sobre a atividade em foco e o estabelecimento de programas e políticas socioambientais mais adequados, inclusive com a inclusão do catador, conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A obtenção dos dados para o entendimento do fenômeno da catação mostrou-se uma tarefa difícil, porque há um desconforto natural por parte dos catadores quando solicitados a responder ao questionário. Alguns ficaram arredios e desconfiados, por temerem que suas respostas poderiam lhes causar prejuízos de algum modo. Para evitar esse desconforto, é importante que as equipes de campo recebam treinamento adequado e que estejam preparadas para lidar com situações inusitadas para ambos os atores do processo, catador e entrevistador.

REFERÊNCIAS

- ANSCHÜTZ, J.; RUDIN, V.; SCHEINBERG, A. (2004) Integrated sustainable waste management in La Ceiba. Lessons learnt from the UWEP Programme in Honduras. *In: UEWP. UWEP Final Report. v. II (UWEP City Series)*
- BENVINDO, A.Z. (2010) A nomeação no processo de construção do catador como ator econômico e social. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília.
- BIRKBECK, C. (1978) Self-employed proletarians in an informal factory: the case of cali's garbage dump. *World Development Journal*, v. 6, n. 9/10, p. 1173-1185.
- BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano – SEDU. (2001) *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), Rio de Janeiro. 204 p.
- CARNEVALLI, J.A.; MIGUEL, P.A.C. (2001) Desenvolvimento da pesquisa de campo, amostra e questionário para realização de um estudo tipo *survey* sobre a aplicação do QFD no Brasil. *In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 21. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 7. Anais..., Salvador, BA.
- COSTA, C.M.; PATO, C. (2010) A trajetória de vida dos catadores de materiais recicláveis. *Revista Eletrônica de Culturas e Educação*, n. 1, ano I, p. 80-96.
- DIAS, S.M. (2010) Gestão de resíduos sólidos, catadores, participação e cidadania: novas articulações? *In: Mulheres em Trabalho Informal: Globalizando e Organizando (WIEGO). Políticas urbanas*, n. 18. 26 p.
- FREITAS, L.F.S.; FONSECA, I.F. (2012) *Diagnóstico sobre catadores de resíduos sólidos*. Relatório de pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). 70 p.
- GALDINO, S.J.; MALYSZ, S.T. (2012) Catadores de materiais recicláveis e coletores do município de Mamborê-PR: agentes fundamentais no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar. Governo do Estado do Paraná. *In: Encontro de Produção Científica e Tecnológica*, 7, Campo Mourão. *Anais...*, Campo Mourão. 10p.
- GESSER, M.; ZENI, A.L.B. (2004) A educação ambiental como uma possibilidade de promover cidadania aos catadores de materiais recicláveis. *In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*, 2., Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte.
- GOUVEIA, N. (2012). Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1503-1510.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2010) *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. Rio de Janeiro: IBGE. 219 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2015) Rio Grande do Sul: Esteio. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=430770> >. Acesso em: maio 2015.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. (2010) *Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos*. Brasília: IPEA.
- KIRCHNER, R.M.; SAIDELLES, A.P.F.; STUMM, E.M.F. (2009) Percepções e perfil dos catadores de materiais recicláveis de uma cidade do RS. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 5, n. 3, p. 221-232.
- MAGALHÃES, B.J. (2012) Liminaridade e exclusão: os catadores de materiais recicláveis e suas relações com a sociedade brasileira. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MARTINS, G.A. (2005) *Estatística geral e aplicada*. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. (2008) Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 1, p. 111-124.
- NUNESMAIA, M.F. (2002) A gestão de resíduos urbanos e suas limitações. *Revista Baiana de Tecnologia*, v. 17, n. 1, p. 120-129.
- PEREIRA NETO, T.J. (2013) *Avaliação do impacto ambiental dos catadores informais de resíduos sólidos: um estudo de caso no município de Esteio-RS*. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário La Salle, Canoas.
- PINHEL, J.R. (Org.). (2013) *Do lixo à cidadania*. Guia para a formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. São Paulo: Peirópolis. 242 p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTEIO. (2012) Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Esteio. Esteio: Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia do Rio dos Sinos (Pró-Sinos).
- SEITENFUS, A.L.R. (2007) *Associação de Recicladores e Catadores de Esteio: origem, saberes construídos e trajetórias de vida*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SILVA, S.P.; GOES, F.L.; ALVAREZ, A.R. (2013) *Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável – Brasil*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). 76 p.