



**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – MESTRADO**

LÍVIA RECH DA ROSA

**RESÍDUOS PERIGOSOS NA COLETA SELETIVA: UMA ANÁLISE A
PARTIR DA REALIDADE DOS CATADORES**

CAXIAS DO SUL

2018

LÍVIA RECH DA ROSA

**RESÍDUOS PERIGOSOS NA COLETA SELETIVA: UMA ANÁLISE A
PARTIR DA REALIDADE DOS CATADORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais – Mestrado Profissional, da Universidade de Caxias do Sul, como requisito para obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais.

Professora orientadora: Profa. Dra. Nilva Lúcia Rech Stedile.

CAXIAS DO SUL

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

R788r Rosa, Livia Rech da

Resíduos perigosos na coleta seletiva : uma análise a partir da realidade dos catadores / Livia Rech da Rosa. – 2018.

66 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais, 2018.

Orientação: Nilva Lúcia Rech Stedile.

1. Resíduos perigosos. 2. Catadores de lixo. 3. Coleta seletiva de lixo. I. Stedile, Nilva Lúcia Rech, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 628.4.045

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Michele Fernanda Silveira da Silveira - CRB 10/2334

***“RESÍDUOS PERIGOSOS NA COLETA SELETIVA: UMA ANÁLISE
A PARTIR DA REALIDADE DOS CATADORES.”***

Livia Rech da Rosa

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais, Área de Concentração: Gestão e Tecnologia Ambiental.

Caxias do Sul, 22 de maio de 2018.

Banca Examinadora:

Dra. Nilva Lúcia Rech Stedile
Orientadora
Universidade de Caxias do Sul

Dr. Ademir José Zattera
Universidade de Caxias do Sul

Dr. Alcindo Antônio Ferla
Universidade Federal do Rio Grande Do Sul

Dra. Suzana Maria De Conto
Universidade de Caxias do Sul

RESUMO

Os resíduos sólidos urbanos são considerados um grande problema mundial trazendo preocupações quanto ao aumento ininterrupto da sua geração motivado pelo consumo desenfreado da população. Além disso, muitos objetos postos para consumo quando transformados em resíduos possuem características de periculosidade e quando descartados de maneira inapropriada podem causar danos à saúde dos catadores de resíduos recicláveis e ao meio ambiente. Este trabalho busca avaliar qualitativamente e quantitativamente os resíduos com ênfase nos perigosos, que são destinados a Associação de Catadores do Município de Caxias do Sul-RS, via coleta seletiva. Para isto, foram separados e classificados os resíduos perigosos que chegam a duas associações de catadores identificando riscos à saúde desses trabalhadores e ao meio ambiente que podem decorrer devido ao manejo inadequado destes resíduos e analisar alterações na qualidade dos resíduos em situação de crise econômica. Esta é uma pesquisa documental e de campo realizada por meio de caracterizações de resíduos perigosos, oriundos da coleta seletiva do Município de Caxias do Sul-RS, durante uma semana em duas Associações de catadores selecionadas. Os resultados mostraram que há uma expressiva quantidade de resíduos perigosos inadequadamente descartados pela população como resíduo seletivo tais como: seringas com agulhas; medicamentos; ampolas; pilhas; lâmpadas; baterias; luvas de procedimento; inseticidas; veneno para pragas; e material potencialmente perigoso como o vidro. Ainda os resultados mostraram que os resíduos de serviço de saúde também foram encontrados na coleta seletiva, e representam riscos à saúde dos catadores, podendo transmitir doenças como a hepatite, além de causar lesões laborais que os impossibilitam de dar continuidade no seu ritmo de trabalho. Em relação a análise econômica notou-se queda na geração de resíduos pela população entre 2014 e 2015 refletindo na diminuição da renda dos catadores nas associações, que necessitaram reciclar resíduos de menor valor comercial como o vidro, que antes era considerado rejeito, para melhorar sua renda.

Em suma, o descarte inadequado dos resíduos perigosos na coleta seletiva causa malefícios muitas vezes irreparáveis na vida dos catadores, que fazem da catação o seu meio de subsistência.

Palavras-chave: Resíduos perigosos, descarte inadequado, catadores, associação de catadores.

ABSTRACT

Solid urban waste is considered a major global problem raising concerns about the uninterrupted increase of its generation motivated by the unbridled consumption of the population. In addition, many objects put to consumption when transformed into waste have hazardous characteristics and when discarded in an inappropriate manner can cause harm to the health of waste pickers and the environment. This work aims to evaluate qualitatively and quantitatively the residues with emphasis on the hazardous ones, which are destined to the Association of Waste Collectors of the Municipality of Caxias do Sul, RS, through selective collection. To this end, hazardous wastes that reach two associations of waste pickers were identified and classified, identifying risks to the health of these workers and the environment that may occur due to the inadequate management of these wastes and to analyze changes in the quality of waste in an economic crisis situation. This is a documentary and field research carried out by means of characterization of hazardous waste, from the selective collection of the Municipality of Caxias do Sul, RS, during a week in two Associations of selected collectors. The results showed that there is an expressive amount of hazardous waste inappropriately discarded by the population as selective waste, such as: syringes with needles; medicines; ampoules; stacks; lamps; batteries; gloves of procedure; insecticides; poison for pests; and potentially harmful material such as glass. The results also showed that health service waste was also found in the selective collection, and poses a risk to the health of the collectors, being able to transmit diseases such as hepatitis, besides causing labor injuries that make it impossible to continue the work rhythm. Regarding the economic analysis, it was noticed a decrease in the generation of waste by the population between 2014 and 2015, reflecting the decrease in the income of the collectors in the associations, who needed to recycle residues of lesser commercial value such as glass, previously considered waste, to improve its income.

In short, the inappropriate disposal of hazardous wastes in selective waste collection often causes irreparable damage to the life of the waste pickers, which make the waste their means of subsistence.

Keywords: Hazardous waste, Inadequate disposal, Waste pickers, Association of waste pickers.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2 OBJETIVOS..... | 8 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 8 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 8 |
| 3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO..... | 9 |
| 3.1 RESÍDUOS PERIGOSOS..... | 9 |
| 3.2 CATADORES..... | 13 |
| 4 METODOLOGIA..... | 17 |
| 4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO..... | 17 |
| 4.2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL ONDE OS DADOS SERÃO COLETADOS..... | 17 |
| 4.3 FONTES DE COLETAS DE DADOS..... | 19 |
| 4.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS..... | 19 |
| 4.5 ORGANIZAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS..... | 20 |
| 5 RESULTADOS..... | 21 |
| 5.1 ARTIGO 1 | 22 |
| 5.2 ARTIGO 2..... | 32 |
| 5.3 ARTIGO 3 | 38 |
| 5.4 ARTIGO 4..... | 50 |
| 6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 61 |
| 7 RECOMENDAÇÕES..... | 62 |
| REFERÊNCIAS..... | 63 |

1 INTRODUÇÃO

Os processos de urbanização, industrialização e desenvolvimento tecnológico e econômico vem se intensificando no Brasil, alterando o modo de produção, o estilo de vida e o consumo da população (GOUVEIA; FERRON; KUNO, 2014). É com a modernidade que ocorrem as grandes transformações na sociedade, caracterizadas por “mudanças constantes, rápidas e permanentes” (HALL, 2006).

O modo de vida urbano-industrial associado ao marketing tem gerado a necessidade de um consumo em grande escala, a produção e o lançamento de novos produtos e/ou acessórios tornam os modelos anteriores obsoletos e, como consequência disso, se descarta o usado para uma imediata substituição por aquilo que é mais moderno causando um forte impacto na natureza, uma vez que a extração de matéria-prima é feita de modo contínuo e sem critérios (JUNCÁ, 2004).

Atualmente, o indivíduo torna-se dependente de produtos e serviços que não são essenciais à sua existência, mas supérfluos, atrapalhando a vida em sociedade e fazendo com que as pessoas sintam o vazio que se instalou na sociedade consumista (PEREIRA; CALGARO; PEREIRA, 2016). A crescente degradação ambiental observada principalmente nos últimos 30 anos, decorrente, na maior parte das situações, da utilização indiscriminada e não sustentável dos recursos naturais e da geração e descarte inadequado dos resíduos, tem mostrado que as ações para reverter esse quadro necessitam do trabalho conjunto de equipe multidisciplinar, dada a sua complexidade (TAVARES, 2009).

A participação e o comprometimento da sociedade na segregação e na destinação correta dos resíduos sólidos para a coleta seletiva são de suma importância para o meio ambiente, facilitando a reciclagem e o reuso, o processo de logística reversa e, também, a segurança laboral dos catadores que manuseiam esses resíduos. Estes trabalhadores que atuam há muito tempo com a coleta, a segregação e a preparação dos resíduos para sua comercialização (prensagem), permitem o seu retorno à cadeia produtiva, reduzem os gastos públicos com o sistema de limpeza pública, contribuem para aumentar a vida útil dos aterros sanitários, para diminuir a demanda por recursos naturais, além de fomentar a cadeia produtiva das indústrias recicladoras com geração de trabalho e renda (BRASIL, 2010).

As mudanças na sociedade e nos padrões de consumo tem como um de seus resultados a geração de resíduos sólidos que atualmente representam um dos principais desafios, pois se tratam de um problema de saneamento e de saúde pública, pela necessidade da sua adequada

destinação, a fim de evitar a contaminação do solo, do lençol freático, a proliferação de vetores e o aparecimento de doenças (MOURA, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 trouxe diversos avanços e muitos desafios para o Brasil. Dentre eles, pode-se destacar o incentivo à reutilização, reciclagem e a recuperação dos resíduos sólidos urbanos e a ampliação da coleta seletiva para que todos estes desafios possam ser cumpridos (BRASIL, 2010). Mas essa ampliação nem sempre vem acompanhada de estruturas capazes de aproveitar os materiais potencialmente reaproveitáveis e a falta de conscientização ambiental da população atrasa mais ainda o processo de segregação dos resíduos que realmente devem seguir para a coleta seletiva (MOURA, 2016).

Pesquisas apontam que apenas 18% dos Municípios brasileiros operam com a coleta seletiva e sua maior concentração pertence às regiões sul e sudeste do País. Dentre a porcentagem dos municípios que realizam a coleta seletiva, em 51% destes, é realizada pela prefeitura, 67% por empresas particulares, e 44% do total apoia ou mantém cooperativas de catadores como agentes executores da coleta seletiva municipal (CEMPRE, 2016).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) os define em seu artigo 3º, inciso XVI como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Muitos desses objetos que estão postos para consumo possuem características de periculosidade e, como tal, podem trazer riscos para a saúde e para o meio ambiente. Exemplo destes são os resíduos químicos como os antimicrobianos adquiridos nas drogarias e farmácias, os resíduos saneantes que são os desinfetantes para limpeza doméstica e também os resíduos perfurocortantes que incluem desde uma simples lâmina de barbear até uma agulha para administração de medicamentos domiciliares. Estudos realizados nas coletas seletivas dos municípios do País, trazem a presença de lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, além de resíduos orgânicos (CEMPRE, 2016).

O descarte inadequado de resíduos perigosos na coleta seletiva, implica no destino dos mesmos às associações de catadores, o que representa impactos negativos para a saúde desses trabalhadores, gerando uma significativa quantidade de rejeitos (MOURA, 2016), que podem contaminar o solo e a água.

São resíduos que representam custos para o poder público e para as associações/cooperativas por serem materiais sem utilidade comercial sobrecarregando o sistema de triagem dos resíduos sólidos na coleta seletiva (MOURA, 2016).

Desta forma, esta dissertação pretende responder as seguintes questões de pesquisa: Quais são os tipos e quantidades de resíduos perigosos destinados às associações de catadores via coleta seletiva? E quais são os riscos que esses resíduos podem representar à saúde destes trabalhadores?

Responder a estas questões pode ser útil para tomada de decisões quanto as políticas públicas de manejo de resíduos sólidos urbanos e, principalmente, pode colaborar para o desenvolvimento de programas de educação ambiental à população, visando a melhoria da qualidade da segregação dos resíduos da coleta seletiva.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar qualitativamente e quantitativamente os resíduos processados em associações de catadores, com ênfase nos resíduos perigosos que são destinados a Associação de Catadores de Caxias do Sul, via coleta seletiva.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar os resíduos perigosos que chegam as associações de catadores por categoria.
- Caracterizar qualitativamente e quantitativamente os resíduos perigosos oriundos da coleta seletiva em duas associações selecionadas.
- Identificar riscos à saúde dos Catadores e ao meio ambiente que podem decorrer do manejo destes resíduos.
- Analisar alterações na qualidade e quantidade dos resíduos recicláveis em situação de crise econômica.

3. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Cussioli (2005), o termo resíduo sólido surgiu na década de 80 no Brasil por iniciativa da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT que substituiu a palavra “lixo” por “resíduo sólido” e desde então, esta vem sendo utilizada em trabalhos técnicos.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos estão classificados segundo a origem em: domiciliares; de limpeza urbana; sólidos urbanos; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes; de mineração. (BRASIL, 2010). Um sistema integrado de gerenciamento de resíduos sólidos normalmente requer diferentes opções de manejo e pode incluir redução na fonte, recuperação de materiais, resíduo-para-energia, aterro e compostagem (CHANG; DAVILA, 2008). Os resíduos provenientes de serviços públicos de saneamento básico, os resíduos de serviços de saúde, os resíduos industriais e doméstico merecem destaque como sendo os que mais oferecem riscos à saúde física e ambiental.

Estes mesmos ainda podem ser classificados, segundo a mesma fonte, quanto a periculosidade, como aqueles que possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentando risco à saúde pública ou à qualidade ambiental. E os não perigosos que são todos aqueles que não se enquadram nas características dos resíduos perigosos, não oferecendo riscos à saúde, podendo então ser equiparados a resíduos domiciliares (BRASIL, 2010). A NBR 10004/2004 (ABNT, 2004) apresenta a definição das características citadas acima, suas propriedades e valores aos quais classificam os resíduos perigosos.

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), pela sua especificidade e importância em termos de toxicidade, patogenicidade e infectividade, possuem uma legislação vasta e específica. De acordo com a ANVISA, RDC nº 306/2004 (BRASIL, 2004), que regulamenta as normas de vigilância sanitária e traz medidas para o gerenciamento desses resíduos, estes podem ser classificados em cinco grupos: A- infectantes, B- químico, C- radioativo, D- comum e E- perfuro cortante), dos quais os grupos A, B, C e E representam riscos. No Quadro 1 é demonstrado a classificação dos grupos de resíduos perigosos e as suas respectivas características segundo ANVISA RDC 306/2004 (BRASIL, 2004).

Quadro 1: Classificação e descrição dos grupos de resíduos perigosos

(continua)

| GRUPOS | CARACTERÍSTICAS |
|-----------------|--|
| A INFECTANTE | <p>A1 - Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética. - Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido. - Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta. - Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.</p> <p>A2 - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.</p> <p>A3 - Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.</p> <p>A4 - Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares. - Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons. - Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo - Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. - Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica. - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações. - Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão. <p>A5 - Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.</p> |

(conclusão)

| | |
|-----------------------|--|
| B QUÍMICO | Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações. - Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes. - Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores). - Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas - Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos). |
| C RADIOATIVO | Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05. |
| E PERFUROCORTANTES | Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares. |

Fonte: elaborado pela autora com base em Brasil (2004).

O Quadro 1 apresenta as categorias e respectivas características dos RSS perigosos. O grau de risco de cada categoria varia de acordo com as características do próprio resíduo. Assim, por exemplo, o resíduo infectante apresenta periculosidade biológica relacionada ao poder patogênico dos microrganismos neles presentes. Esses resíduos trazem riscos à saúde pela proliferação dos agentes contaminantes, podendo acarretar uma série de doenças e infecções.

Os resíduos perfurocortantes (grupo E) são ainda mais perigosos, pois além de possuírem as mesmas características biológicas dos infectantes são pontiagudos, podendo provocar lesões na pele, constituindo uma porta de entrada para a invasão e disseminação dos microrganismos.

Os resíduos químicos também entram nessa classificação não somente trazendo riscos à saúde, como também contaminando o ar, o solo e os efluentes ao ser disposto de maneira inadequada no meio ambiente. Há também os riscos inerentes a sua constituição química que, quando misturados, podem produzir novas substâncias cuja periculosidade nem sempre é conhecida.

A RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004 RSS define como geradores de Resíduos de Serviço de Saúde:

Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos,

importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares (BRASIL,2004).

A Resolução acima citada determina a identificação desses resíduos por meio de símbolos e cores diferenciadas dos demais resíduos, permitindo o seu reconhecimento e favorecendo seu correto manejo. Em relação a simbologia:

O Grupo A é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR-7500 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos. O Grupo B é identificado através do símbolo de risco associado, de acordo com a NBR 7500 da ABNT e com discriminação de substância química e frases de risco. O Grupo C é representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão REJEITO RADIOATIVO. O Grupo E é identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR-7500 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo. (BRASIL, 2004).

Os serviços de saúde necessitam por determinação legal de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde que trará as determinações da RDC 306, implementadas de acordo com a realidade de cada serviço, a sua demanda e a tipologia de resíduos perigosos.

A RDC 306 define também a expressão Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) como:

Documento que aponta e descreve todas as ações relativas ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, observadas suas características e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública, do trabalhador e do meio ambiente (BRASIL, 2004).

Este plano, se adequadamente implementado, monitorado e aprimorado, garante que os RSS sejam encontrados apenas no âmbito dos estabelecimentos ou nas empresas responsáveis pelo seu tratamento e destino final. Os resíduos sólidos infectantes gerados em estabelecimentos de serviço de saúde, mesmo representando uma pequena parcela do total de resíduos sólidos gerados na comunidade, são tratados no Brasil e na América Latina de forma separada dos resíduos domiciliares (CUSSIOL, 2005). A maioria das cidades americanas destinam seus resíduos para o aterro ao invés de segregar corretamente e utilizar a destinação apropriada para cada classificação de resíduo como a incineração, a reciclagem e até mesmo a compostagem (CHANG e DAVILA, 2008)

No entanto, muitas vezes esses resíduos são encontrados em associações e cooperativas de catadores, provavelmente em decorrência do cuidado domiciliar que é crescente no Brasil. O risco da segregação inadequada desses resíduos é maior em pacientes não vinculados a unidades básicas de saúde ou a outros serviços que oferecem atendimento domiciliar. Como aponta Moura (2010), parte dos resíduos domiciliares possui características semelhantes aos resíduos de serviços de saúde, como por exemplo, pacientes diabéticos que administram insulina injetável diariamente e usuários de drogas injetáveis. Estes geram resíduos

perfurocortantes, que geralmente são dispostos juntamente com os resíduos domiciliares comuns.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) também participa da gestão dos RSS uma vez que é responsável por regular e fiscalizar o uso da energia nuclear no Brasil, especificamente para a fração radioativa dos resíduos.

Os resíduos radioativos são materiais, que devido ao seu processamento industrial ou a transformações tecnológicas, tanto para gerar energia como para uso na medicina e ou na indústria, acabam se tornando inservíveis (rejeitos) e devem ser descartados. Como estes materiais podem permanecer radioativos por períodos longos, há necessidade de serem acondicionados em depósitos especialmente construídos para este fim, chamados de repositórios (CNEN, 2016).

Significa que os resíduos radioativos não são gerenciados por esta mesma RDC 306; estes devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Com base no conceito de periculosidade dos resíduos, a PNRS apresenta diferentes resíduos perigosos não ligados a serviços de saúde como os resíduos industriais, os de construção civil, os de mineração e os resíduos de responsabilidade compartilhada. Estes últimos incluem diferentes produtos perigosos pelos quais são responsáveis, desde os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, até os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, designando responsabilidades para que estes produtos retornem ao ciclo produtivo sem acarretar maiores danos ao meio ambiente. Dentre os produtos que participam desta denominada logística reversa, os classificados como perigosos são: “Os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista” (BRASIL, 2010).

Estes constituem periculosidade devido as suas características químicas e são resíduos facilmente encontrados em associações de catadores, pois são descartados de forma incorreta pela população como demonstrado em uma caracterização de resíduos realizada nas associações de catadores da cidade de Caxias do Sul por Zattera et al. (2013), na qual, entre os metais encontrados foram separados como rejeitos pelos catadores, as latas de tinta e aerossóis por não constituírem valor de mercado. Estes rejeitos são enviados diretamente para o aterro sanitário da cidade. Desta forma se mantém o ciclo de contaminação pelos resíduos perigosos, que teve seu início no domicílio com a falta de informação e orientação acarretando na segregação inadequada, seguindo para as associações de catadores, trazendo riscos laborais e finalizando com uma possível contaminação do solo, ar e efluentes.

3.2 CATADORES

Os primeiros registros de catadores encontrados no Brasil que, na época eram chamados de Trapeiros por coletarem trapos, se deu no Rio de Janeiro e em São Paulo entre o final do

século XIX e o início do século XX, assim como em outros países Europeus como a França e já nessa época eram vistos socialmente com estranhamento pela miserabilidade de sua sobrevivência, deixando até hoje rastros desse pensamento para com o catador contemporâneo (ARAÚJO, 2012).

As iniciativas de coleta seletiva no Brasil datam de 1986, destacando-se em 1990 àquelas em que as administrações municipais estabeleceram parcerias com catadores organizados em cooperativas e associações para a gestão e execução dos programas de coleta seletiva. Essa parceria proporcionou, além da redução de custos dos programas, a inclusão social e a geração de renda para esta categoria de trabalhadores (RIBEIRO; BESEN, 2007). Os catadores de resíduos recicláveis, considerados como pertencentes ao setor informal da economia, têm participado dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos das cidades desde a década de 80 (SABEDOT; PEREIRA NETO, 2017). Como salienta Gutberlet (2015), os resíduos sólidos são um grande desafio para o mundo todo e os catadores agem como verdadeiros “mineiros” urbanos na recuperação dos recursos naturais.

O reconhecimento dessa ocupação somente se deu em 2002 pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) que oficialmente define Catadores como “aqueles que catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis” (MTE, 2002).

Esta fonte destaca também a formação e a experiência profissional desejada:

O acesso ao trabalho é livre, sem exigência de escolaridade ou formação profissional, as cooperativas de trabalhadores ministram vários tipos de treinamento a seus cooperados, tais como cursos de segurança no trabalho, meio ambiente, dentre outros. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005 (MTE, 2002).

A CBO também define as condições gerais do exercício de seu trabalho, descrevendo-as da seguinte forma:

O trabalho é exercido por profissionais que se organizam de forma autônoma ou em cooperativas. Trabalham para venda de materiais a empresas ou cooperativas de reciclagem. O trabalho é exercido a céu aberto, em horários variados. O trabalhador é exposto a variações climáticas, a riscos de acidente na manipulação do material, a acidentes de trânsito e, muitas vezes, à violência urbana. Nas cooperativas surgem especializações do trabalho que tendem a aumentar o número de postos, como os de separador, triador e enfardador de sucatas (MTE, 2002).

Mesmo depois de serem reconhecidos legalmente, os catadores continuam sendo discriminados pela sua aparência, vestimenta, por lidarem com o “lixo”, com coisas que são descartadas sem cuidado, enfim, são discriminados por viverem à margem da sociedade, e essa exclusão social gera, além do sofrimento humano, doenças físicas, uma vez que os catadores praticam atividade insalubre em condições precárias (MIURA; SAWAIA, 2013).

O catador está inserido também na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010), que traz como um de seus instrumentos, o incentivo à criação das cooperativas ou de associação de catadores, tendo como um de seus objetivos a integração desses profissionais em ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e trazendo metas para emancipação econômica e integração social dos mesmos.

O catador é um agente ambiental que realiza uma importante função no gerenciamento de resíduos, mas não tem o devido reconhecimento social e, tão pouco, a valorização econômica pelo seu trabalho. É exatamente nesta tarefa de coleta, separação, manuseio e manejo desses resíduos em mercadorias, que encontramos o modo de sobrevivência desses agentes, que, ao se exporem a inúmeros riscos de acidentes e de saúde, também estão socialmente vulneráveis (FERRAZ; GOMES; BUSATO, 2012). A exposição desses profissionais a riscos depende primeiramente das propriedades contidas nos resíduos, da forma como são gerenciados e dos procedimentos e tecnologias aplicadas, pois em muitos países os catadores ainda realizam seu trabalho carregando cargas pesadas (WETTBERG; BLECK, 2012). A coleta informal de resíduos e os impactos na saúde dos catadores tem se tornado um tema muito popular nas últimas décadas (ORLINS; GUAN, 2016).

Como salientam Camardelo, Stedile e Oliveira (2016), são homens e mulheres sem meios de subsistência que, por essa razão, se submetem a condições indignas, desumanas, catando em busca de sua sobrevivência. Calcula-se que cerca de 1,5% da população mundial economicamente ativa na Ásia e América Latina obtenham seu sustento a partir da atividade de catação (COELHO et al., 2016). Ainda de acordo com este autor, no Brasil, no início de 2010, cerca de 400.000 pessoas se declararam como catadores em sua ocupação principal, na qual as mulheres representavam 31,1% do total. Segundo Orlins e Guan (2016), na China os catadores são peça fundamental para intermediar a reciclagem e a recuperação dos resíduos descartados, porém não permanecem por muito tempo na catação devido a marginalização do profissional pela sociedade e aos riscos que os resíduos tóxicos provocam à saúde. Abreu (2011) compartilha do mesmo pensamento quando afirma que “Os catadores de resíduos sólidos recicláveis representam um segmento da população à margem da sociedade que sobrevive da venda do lixo e material rejeitado”.

Esses trabalhadores lidam com os resíduos sólidos urbanos, decorrentes das atividades produtivas e de consumo da sociedade que, muitas vezes, utiliza as palavras resíduos sólidos e lixo como sinônimos, o que se constitui em um grande equívoco, quando se trata de educação ambiental e da sustentabilidade do meio ambiente (SANTOS, 2012).

Em países em desenvolvimento, o envolvimento de todas as partes interessadas é crucial para melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, no entanto esse envolvimento requer conhecimento suficiente entre as partes envolvidas (LEDERER et al. 2015).

Esta categoria profissional que literalmente “tira do lixo seu sustento” é protagonista de um papel fundamental para toda a sociedade fomentando a proteção dos recursos naturais, por meio do abastecimento das indústrias recicladoras e do retorno desses volumes à cadeia produtiva. Os catadores necessitam de visibilidade pública, respeito, participação social, reconhecimento profissional e condições dignas para desempenhar o seu trabalho.

4 METODOLOGIA

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

A metodologia proposta pauta-se em um estudo de campo. O estudo de campo procura o aprofundamento de uma realidade específica. Este tipo de pesquisa visa observar os fatos tal como ocorrem, não permitindo isolar e controlar as variáveis, mas sim perceber e estudar as relações estabelecidas (RODRIGUES, 2007). Para Cruz Neto (1994), o trabalho de campo apresenta-se como uma possibilidade de aproximação não só com aquilo que se deseja estudar e conhecer, mas também a partir da realidade presente no campo, criar um conhecimento. Os componentes do trabalho de campo são: a entrevista, que faz parte da relação formal, onde o pesquisador coleta informações utilizando a fala com os atores sociais; e a observação participante, que pode ser considerada parte essencial do trabalho de campo, é vista por alguns estudiosos como um método para a compreensão da realidade evidenciando as relações informais do pesquisador no campo (MINAYO, 1993).

Para análise das alterações em termos da qualidade dos resíduos em relação a crise econômica foi realizada uma pesquisa documental a partir dos registros em banco de dados organizado em pesquisa de campo de Zattera et al (2015). A pesquisa documental baseia-se na investigação da realidade social, podendo ser utilizada tanto nas abordagens positivas como também naquelas com enfoque mais crítico e essa característica vai de acordo com o referencial teórico que supre o pensamento do pesquisador, pois os documentos escolhidos e a análise deles, deve responder às questões da pesquisa exigindo do pesquisador capacidade reflexiva e criativa para compreender o problema e estabelecer relações entre este e seu contexto, para elaborar suas conclusões e conseguir comunica-las (SILVA et al., 2009).

4.2 CARACTERÍSTICAS DO LOCAL ONDE OS DADOS FORAM COLETADOS

O Município de Caxias do Sul, situado na região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, possui uma área territorial de 1.652,308 km². Sua população é estimada em aproximadamente 479.236 habitantes (IBGE, 2016). O Município é o segundo polo metal-mecânico do País e um dos maiores da América Latina.

O Município possui um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos domésticos constituído pelas seguintes etapas: coleta regular; coleta seletiva de resíduos segregados no âmbito residencial; disposição dos resíduos recicláveis em associações para a triagem de resíduos, e disposição de resíduos orgânicos e rejeitos em aterros sanitários (ZATTERA et al., 2013).

Na Figura 1 é apresentada a localização da cidade de Caxias do Sul em relação ao Brasil e ao estado do Rio Grande do Sul.

Figura 1 – Localização da cidade de Caxias do Sul



Fonte: adaptado pela autora a partir de imagens da ferramenta de pesquisa Google.

A cidade de Caxias do Sul conta com a Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA), para realizar os serviços de limpeza da cidade. A CODECA foi criada no dia 15 de março de 1975, assumindo a limpeza urbana da cidade em 1979. O trabalho desenvolvido abrange o recolhimento de resíduos, a varrição e a capina das ruas. Em 1981 a empresa passou a realizar também obras de asfaltamento na cidade. A partir de 1991 foi implantado na cidade o recolhimento dos resíduos recicláveis e nesta mesma data o vazadouro de São Giácomo foi transformado em aterro sanitário. Até 1997 a coleta seletiva alcançava apenas de 40 a 50% da área urbana. O Departamento de Limpeza Urbana (DLU) foi aos poucos aumentando o número de bairros atendidos até chegar aos 100% na zona urbana e 85% na zona rural. Entre 2007 e 2008 a CODECA implantou em duas fases o serviço de coleta mecanizada na zona urbana, colocando mais de 1000 contêineres divididos entre orgânicos de cor verde e recicláveis de cor amarelo, abrangendo aproximadamente 140 mil munícipes (CODECA, 2017).

Em 2009 a empresa lançou o Programa Troca Solidária em oito bairros da cidade, na qual o morador trocava 4kg de resíduo reciclável por 1kg de frutas e verduras. Em agosto de 2010 foi criado o programa Catador Legal, coordenado pela CODECA em parceria com as Secretarias Municipais do Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Emprego (SDE), Meio Ambiente (SEMMA), Fundação de Assistência Social (FAZ) e Cadeia Produtiva de Reciclagem. Este Programa teve como metas combater o vandalismo contra os contêineres juntamente com a comunidade e promover a inclusão social dos catadores. Neste ano também ocorreu a desativação do Aterro São Giácomo, passando os resíduos orgânicos para o Aterro Rincão das Flores localizado no Distrito de Vila Seca. Em 2012 houve a criação do Ecoponto, um local para o recebimento e destinação de resíduos eletroeletrônicos. Neste mesmo ano foi implantada a quarta fase do sistema de mecanização de coleta de resíduos, agora atingindo 205 mil habitantes. Em 2015 iniciou-se a coleta seletiva no interior do Município, alcançando 100% de abrangência em 2016 (CODECA, 2017).

Segundo o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU), documento que visa medir o cumprimento da gestão Municipal de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a região Sul do Brasil contempla mais de 70% dos Municípios no top 50 do Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU, 2017).

4.3 FONTES DE COLETA DE DADOS

A cidade de Caxias do Sul, segundo a Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA, 2008), produz cerca de 450 toneladas diárias de resíduo doméstico. Esse volume é recolhido de segunda a sábado e levado para a Central de Tratamento de Resíduos, em Rincão das Flores ou para Associações de Reciclagem. O recolhimento de materiais recicláveis ocorre em toda a área urbana e em parte da zona rural. Diariamente, cerca de 90 toneladas de resíduos recicláveis são coletadas e destinadas as 13 associações de catadores e catadoras localizadas nos bairros: Esplanada, Cidade Nova Industrial, Centenário II, Reolon (duas associações), Serrano, Interbairros, Jardim Teresópolis, Jardim dos Alpes Verdes, Centenário I, São Victor Cohab, 1º de Maio, São Ciro II-Rota do Sol. Distribuem-se em mais de 350 associados, que segregam, prensam e comercializam o material para as indústrias recicladoras (CODECA, 2018). Cabe destacar que todas as associações foram contatadas permanecendo no estudo aquelas que se disponibilizaram a participar.

A fonte de coleta de dados principal foram os próprios resíduos destinados via coleta pública as associações de catadores de Caxias do Sul.

Para a pesquisa documental, a fonte de coleta de dados foi o banco de dados de Zattera *et al* (2015).

4.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi feita por meio da caracterização dos resíduos que chegam nas associações, conforme descrito a seguir:

A caracterização dos resíduos consiste em determinar a composição dos resíduos e sua classificação qualitativa e/ou quantitativa. Para a análise foi utilizada como base a NBR 10.004/2004 e RDC 306/2004. Para a obtenção da amostra de resíduos caracterizados foram realizadas as seguintes etapas:

- a) contato com as associações de catadores para apresentação da proposta e convite a colaborar com o estudo;
- b) seleção das associações que fizeram parte da pesquisa: a amostra foi de conveniência abrangendo duas (02) associações com características sociais diferentes: a primeira de catadores associados legalmente estabelecida, localizada ao Norte da cidade; a segunda de catadores que trabalham em núcleo familiar localizada na Zona Sul da

cidade. Ambas se constituem em pavilhões de pequeno porte com poucos trabalhadores, possuem máquina de prensagem, mas não possuem esteira para separação dos resíduos;

- c) capacitação dos catadores das duas associações que fizeram parte da amostra para separação de todo e qualquer resíduo perigoso que encontrassem no período de uma semana. Esta capacitação foi realizada em um único dia, na forma de palestra com o auxílio de cartazes com figuras ilustrativas dos resíduos perigosos, para a melhor compreensão dos catadores e catadoras, as quais foram deixadas como material de apoio pedagógico. Foi realizada em dezembro de 2016;
- d) caracterização dos resíduos separados pelos catadores, classificação por tipologia e pesagem dos mesmos, ou seja, os resíduos foram separados, pesados e fotografados.

Essas etapas foram observadas para a realização do estudo de campo. Para a composição dos dados do artigo influência da economia na geração e qualidade de resíduos sólidos e seus impactos na destinação final e na renda dos catadores foram utilizadas, como documentos, as planilhas de registro e o banco de dados de Zattera et al. (2015), foram exploradas, retirando-se delas os dados de interesse.

4.5 ORGANIZAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Para a pesquisa de campo, todos os dados de peso e tipologia foram anotados em planilhas previamente organizadas e depois direcionados para uma planilha no Excel onde foram tratados por estatística descritiva. Esses dados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos. Para a pesquisa documental foram utilizados dados que advêm de caracterizações de resíduos realizadas nos dias 26 de junho de 2014 e 01 de dezembro de 2015. Foram utilizadas estas caracterizações nestes períodos, pois o espaço temporal de um ano e seis meses entre as caracterizações coincidem com dois períodos econômicos distintos no Brasil: 2014 com aquecimento da economia e dezembro de 2015 com uma crise econômica instalada. Este tempo expressa as diferenças entre quantidade e o tipo dos resíduos descartados em um período em que o País estava com a economia em alta (ano de 2014) e em outro período em que o País estava passando por uma grave crise econômica (ano de 2015).

5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados organizados da seguinte forma:

a. Trabalhos completos publicados em anais de eventos científicos que cumprem com os objetivos de classificar os resíduos perigosos que chegam as associações de catadores por categoria, caracterizar qualitativamente e quantitativamente os resíduos perigosos oriundos da coleta seletiva em duas associações selecionadas e analisar alterações na qualidade e quantidade dos resíduos recicláveis em situação de crise econômica.

- Artigo 1: Resíduos perigosos na coleta seletiva: uma análise dos riscos que estes podem causar aos catadores que trabalham em associações de triagem de resíduos seletivos. Apresentação oral no Congresso ABES FENASAN 2017.

- Artigo 2: Qualidade dos resíduos sólidos destinados as associações de catadores via coleta seletiva. Apresentação oral no IV Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território.

- Artigo 3: A influência na economia na geração e qualidade de resíduos sólidos e seus impactos na destinação final e renda dos catadores e associações. Apresentação oral no 10º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental

b. Artigo 4: Resíduos de serviço de saúde presentes na coleta seletiva: uma análise dos riscos aos catadores, foi submetido à revista Scientia cum Industria, e ainda se encontra sob avaliação. Este cumpre com o objetivo de identificar riscos à saúde dos Catadores e ao meio ambiente que podem decorrer do manejo destes resíduos.

5.1 ARTIGO 1 - APRESENTAÇÃO ORAL NO CONGRESSO ABES FENASAN 2017.

III-265 - RESÍDUOS PERIGOSOS NA COLETA SELETIVA: UMA ANÁLISE DOS RISCOS QUE ESTES
PODEM CAUSAR AOS CATADORES QUE TRABALHAM EM ASSOCIAÇÕES DE TRIAGEM DE
RESÍDUOS SELETIVOS

Lívia Rech da Rosa⁽¹⁾

Fisioterapeuta pela Faculdade da Serra Gaúcha. Pós-graduada em Fisioterapia e Terapia Intensiva pela Faculdade da Serra Gaúcha. Mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul. Estagiária em bolsa de desenvolvimento tecnológico e inovação no projeto Capacitação e Apoio às Atividades dos Catadores Informais do Município de Caxias do Sul – Catadores MTE.

Artur Rech da Rosa⁽²⁾

Engenheiro Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul. Mestrando em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul. Estagiário em bolsa de desenvolvimento tecnológico e inovação no projeto Capacitação e Apoio às Atividades dos Catadores Informais do Município de Caxias do Sul – Catadores MTE.

Nilva Lúcia Rech Stedile⁽³⁾

Enfermeira pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Especialista em Saúde Pública (UCS) e em Gestão e Liderança Universitária (IGLU/2011). Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal de São Paulo. Pós-doutora no Programa de Pós-Graduação em Informação e Comunicação em Saúde do ICICT/FIOCRUZ.

Endereço⁽¹⁾: Rua Rodrigues Alves, 985 - Cruzeiro – Caxias do Sul - RS - CEP: 95076-670 - Brasil -
Tel: (54) 9 9225-5475 - e-mail: lrrosa4@ucs.br

RESUMO

O catador é um agente ambiental que realiza uma importante função no gerenciamento de resíduos. Este profissional está inserido na Lei Federal 12.305 de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, que orienta a integração desses profissionais em ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, entre outros. O objetivo deste estudo foi caracterizar qualitativa e quantitativamente os resíduos perigosos oriundos da coleta seletiva de Caxias do Sul – RS, classificar esses resíduos por categoria e identificar riscos à saúde dos catadores decorrentes do manejo destes resíduos. A metodologia utilizada foi do tipo estudo de campo onde foram coletados os resíduos perigosos de uma semana, em duas associações de catadores, os quais foram caracterizados *in loco*. Após a segregação realizada pelos catadores, os autores caracterizaram os resíduos perigosos conforme a sua classificação, tipologia e risco, dividindo-os em subclasses. Os resultados mostram que na Associação 1 os resíduos perigosos mais encontrados foram sprays de inseticida, cacos de vidro, pilhas e seringas. E na Associação 2 foram: pilhas, medicamentos e luvas de procedimento. Estes resíduos oferecem riscos diretos aos

catadores que os manejam e indiretos pela contaminação do meio ambiente. Um estudo desta natureza pode ser útil à definição de políticas públicas e ao estabelecimento de medidas protetoras ao catador, bem como para definição de programas de educação ambiental voltados a segregação de resíduos em domicílios.

PALAVRAS-CHAVE: Catadores, Resíduos Perigosos, Coleta Seletiva.

INTRODUÇÃO

A ocupação catador está inserida na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010) que traz como um de seus instrumentos o incentivo à criação das cooperativas ou de associações de catadores. Tem como um de seus objetivos a integração desses profissionais em ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e trazer metas para emancipação econômica e integração social dos mesmos.

O catador é um poderoso agente ambiental realizando uma importante função no gerenciamento de resíduos, mas não tem o devido reconhecimento social e, tão pouco, a valorização econômica pelo seu trabalho. Como salientam Carmardelo e Stedile (2016), são homens e mulheres sem meios de subsistência que, por essa razão, se submetem a condições indignas, desumanas, catando em busca de sua sobrevivência.

Esses trabalhadores lidam com os resíduos sólidos urbanos, decorrentes das atividades produtivas e de consumo da sociedade. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos estão classificados conforme sua origem, como: resíduos domiciliares; resíduos de limpeza urbana; resíduos sólidos urbanos; resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais; resíduos de serviços de saúde; resíduos da construção civil; resíduos agrossilvopastoris; resíduos de serviços de transportes; e resíduos de mineração. Destes, os resíduos provenientes de serviços públicos de saneamento básico, os resíduos de serviços de saúde, os resíduos industriais e domésticos merecem destaque como sendo os que mais oferecem riscos à saúde física e ambiental.

Estes mesmos ainda podem ser classificados, segundo a mesma fonte, como resíduos perigosos e não perigosos. Resíduos perigosos são aqueles que possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentando risco à saúde pública ou à qualidade ambiental. Os não perigosos são todos aqueles que não se enquadram nas características dos resíduos perigosos, não oferecendo riscos à saúde e podendo então ser equiparados a resíduos domiciliares (BRASIL, 2010).

Os resíduos perigosos constituem periculosidade devido as suas características químicas e físicas e são resíduos facilmente encontrados em associações de catadores, pois são descartados de forma

errada pela população. Assim, se mantem o ciclo de contaminação pelos resíduos perigosos, que teve seu início no domicílio com a falta de informação e orientação e consequente segregação inadequada, seguindo para as associações de catadores onde oferecem riscos laborais e finalizando com uma possível contaminação do solo e efluentes, pois por não constituírem valor de mercado, esses rejeitos são enviados diretamente para o aterro sanitário das cidades.

Desta forma, o objetivo deste artigo foi caracterizar qualitativamente e quantitativamente os resíduos perigosos oriundos da coleta seletiva; classificar esses resíduos por categoria e identificar riscos à saúde dos catadores que podem decorrer do manejo destes resíduos na cidade de Caxias do Sul - RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia proposta pauta-se em um estudo de campo que procura o aprofundamento de uma realidade específica. Este tipo de pesquisa permite observar os fatos tal como ocorrem, não permitindo isolar e controlar as variáveis, e sim perceber e estudar as relações estabelecidas (RODRIGUES, 2007). A coleta de dados foi realizada de forma não aleatória na cidade de Caxias do Sul – RS que segundo a Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA, 2008), gera cerca de 90 toneladas de resíduos recicláveis destinadas as 13 associações de catadores e catadoras, onde se distribuem cerca de 200 trabalhadores em regime de cooperativismo, que segregam, prensam e comercializam o material para as indústrias recicladoras.

As amostras foram coletadas em duas associações de catadores, nomeadas de Associação 1 e Associação 2, por meio de caracterização *in loco*, da seguinte forma:

- a) o contato prévio com o coordenador de cada associação escolhida, para apresentação da proposta e convite para colaborar com a coleta de dados;
- b) capacitação dos catadores para separação de todo e qualquer resíduo perigoso que fosse encontrado no período de uma semana. Esta capacitação ocorreu em um único dia, na forma de palestra com o auxílio de cartazes com figuras ilustrativas dos resíduos perigosos, para a melhor compreensão dos catadores e catadoras;
- c) o montante de resíduos perigosos segregados pelos catadores foi caracterizado conforme a sua classificação, tipologia e risco, dividindo os resíduos em subclasses, que são: medicamentos (somente pesado os blisters com medicamentos, os outros invólucros foram descartados), sprays de inseticidas, cacos de vidro, pilhas, seringas, ampolas de vacinação animal e veneno de formigas, baterias de íons de Li, lâmpadas fluorescentes e luvas de procedimentos.
- d) pesagem dos resíduos perigosos e seus registros fotográficos; e por fim,
- e) análise dos resultados.

As Associações 1 recebe 16 toneladas de resíduos recicláveis por semana e possui 12 catadores trabalhando; a Associação 2 recebe três toneladas de resíduos recicláveis por semana e possui 10 catadores.

RESULTADOS

A seguir são apresentados os dados provenientes da caracterização referente aos resíduos da Associação 1, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição de resíduos perigosos por tipologia - Associação 1.

| Resíduos Perigosos | Peso (g) | Peso (%) |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Sprays de Inseticidas | 6.570 | 49,34 |
| Cacos de Vidro | 3.160 | 23,73 |
| Pilhas | 2.930 | 22,01 |
| Seringas* | 365 | 2,74 |
| Ampolas e Veneno de formiga | 160 | 1,2 |
| Medicamentos | 75 | 0,56 |
| Baterias de Li | 55 | 0,41 |
| Total | 13.315 | 100 |

*As seringas encontradas consistiam de 200 g de seringas em pacotes fechados (novas) e 165g de seringas com agulhas/algumas desencapadas.

Na Tabela 1 é mostrado que os resíduos perigosos mais encontrados são sprays de inseticida, cacos de vidro e pilhas. Cabe destacar que, embora a quantidade de medicamentos seja pequena, os trabalhadores relatam que utilizam muitos dos medicamentos encontrados desde que com data de validade em vigor. Isto confere risco importante à saúde.

Como a segregação realizada pelos catadores ocorreu em 7 dias, sendo que a Associação recebe 16 toneladas de resíduos para segregação por semana, o total de resíduos perigosos caracterizados representa 0,0832% do resíduos semanal recebido, ou, ainda, 0,333% dos resíduos recebidos mensalmente, o que representa quantitativamente, 53,26 kg de resíduos perigosos por mês.

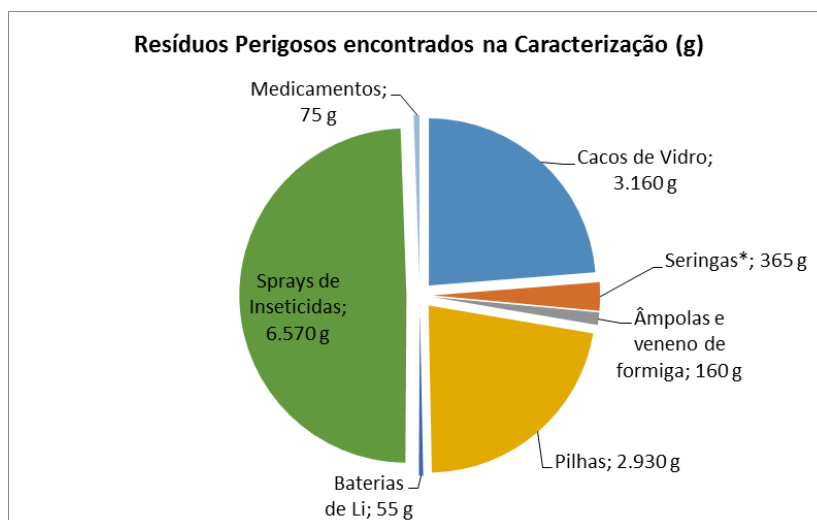


Figura 1- Resíduos Perigosos presentes na Caracterização da Associação 1

Na Figura 1 pode-se observar, de forma mais clara, que os sprays de inseticidas (Figura 2) são os que representam maior quantidade, sendo que muitos ainda contêm sobras do produto, que é o que confere periculosidade ao resíduo. Seguindo, tem-se os cacos de vidro (Figura 3), que muitas vezes possuem pontas pontiagudas e afiadas conferindo risco físico. Essas pontas, quando causam ferimentos, abrem uma “porta de entrada” para microrganismos patógenos que se proliferam e causam doenças. Após, vêm as pilhas (Figura 4) que tem maior relação com a perda de qualidade ambiental por meio da contaminação dos solos, da água e do lençol freático. Ainda, conferem riscos aos catadores, pois se tratam de um resíduo que contém metais pesados bioacumuláveis. As seringas (Figura 5 e Figura 6) merecem destaque por auferir maior grau de periculosidade à saúde dos catadores devido a contaminação biológica por meio da agulha. As ampolas e o veneno de formigas (Figura 7) aparecem em quinto lugar em relação à quantidade de resíduos amostrados. Estes resíduos são altamente perigosos em poucas proporções, pois possuem substâncias químicas de alto potencial biocida de forma semelhante ao que acontece com os medicamentos. Na Figura 8 são demonstrados os medicamentos encontrados com seus invólucros (caixas de papel e tampas de dosagem) para melhor visualização do tipo de medicamentos. No entanto, para a pesagem, esses invólucros foram retirados. Em último lugar, as baterias de íons de lítio (Figura 9) apresentam pequena quantidade, mas representam o mesmo tipo de periculosidade que as pilhas, anteriormente citadas.



Figura 2 – Sprays de Inseticida



Figura 3 – Cacos de Vidro



Figura 4 – Pilhas



Figura 5 – Seringas não utilizadas



Figura 6 – Seringas Utilizadas



Figura 7 – Ampolas e veneno de

Formigas



Figura 8 – Medicamentos



Figura 9 – Baterias de Li

A seguir são apresentados os dados provenientes da caracterização referente aos resíduos da Associação 2, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição de resíduos perigosos por tipologia - Associação 2.

| Resíduos Perigosos | Peso (g) | Peso (%) |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| Pilhas | 2.340 | 76,97 |
| Medicamentos | 340 | 11,18 |
| Luvas de Procedimentos Usadas | 165 | 5,43 |
| Lâmpadas | 85 | 2,8 |
| Seringas | 55 | 1,81 |
| Baterias de Li | 55 | 1,81 |
| Total | 3.040 | 100 |

Na Tabela 2 são apresentados os resíduos perigosos mais encontrados nesta Associação, sendo as pilhas e os medicamentos os de maior quantidade.

Como a segregação realizada pelos catadores ocorreu em sete dias, sendo que a associação recebe três toneladas de resíduos para segregação por semana, o total de resíduos perigosos caracterizados representa 0,104% dos resíduos semanais recebidos, ou, ainda, 0,405% dos resíduos recebidos mensalmente o que representa quantitativamente em 12,160 kg de resíduos perigosos por mês.

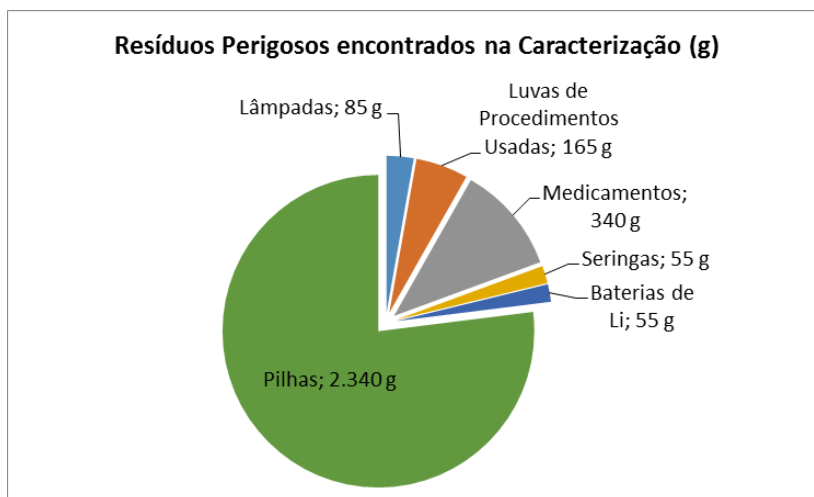


Figura 10 - Resíduos Perigosos presentes na Caracterização da Associação 2

Na Figura 10 pode-se observar que as pilhas (Figura 11) são os que representam maior quantidade, conferindo riscos devido aos metais pesados bioacumuláveis que elas contêm. Seguindo, tem-se os medicamentos (Figura 12) representando periculosidade tanto para o meio ambiente quanto à saúde dos catadores que por diversas vezes os utilizam como automedicação. Após, os resíduos em maior quantidade encontrados foram as luvas de procedimento (Figura 13) contendo sujidade de cunho desconhecido, podendo auferir periculosidade biológica aos catadores. As lâmpadas (Figura 14) também foram encontradas nessa caracterização e possuem periculosidade por conterem substâncias tóxicas nocivas à saúde e ao meio ambiente, como o mercúrio (COSTA, 2010). Por este motivo possuem acordo setorial participando da logística reversa. Em seguida, vêm as seringas (Figura 15) auferindo maior grau de periculosidade à saúde dos catadores devido a contaminação biológica por meio da agulha e, por último, as baterias de íons de lítio (Figura 16), que contêm metais pesados que degradam a qualidade ambiental e a saúde dos catadores.



Figura 11 – Pilhas



Figura 12 – Medicamentos

**Figura 13 – Luvas de Procedimentos Usadas****Figura 14 – Lâmpada****Figura 15 – Seringas****Figura 16 – Baterias de Li**

Todos esses resíduos perigosos encontrados nas Associações representam riscos e podem afetar diretamente na qualidade de vida e de trabalho dos catadores; a exemplo dos ferimentos ocasionados pelos resíduos, especialmente vidros, relatados pelos mesmos. Um dos relatos foi que, pela falta dos equipamentos de proteção individual, um dos catadores feriu-se com um caco de vidro que atravessou o seu pé, ocasionando redução em sua jornada de trabalho e afetando em sua renda, devido a necessidade de efetuar procedimentos médicos profiláticos e tempo de repouso para recuperação. Outro relato dado foi de que um dos catadores se feriu com a agulha de uma seringa descartada no resíduo que ele estava segregando. Este trabalhador recusou-se a fazer o tratamento médico para não perder sua jornada de trabalho. Este conjunto de fatores expõe não apenas os catadores aos riscos diretos, mas indiretamente pode afetar toda a sociedade pela contaminação ambiental.

CONCLUSÕES

Os catadores são trabalhadores essenciais que atuam há muito tempo com a coleta, segregação e preparação dos resíduos para sua comercialização (prensagem). Este trabalho permite o retorno destes à cadeia produtiva, reduzem os gastos públicos com o sistema de limpeza pública, contribuem para aumentar a vida útil dos aterros sanitários, diminui a demanda por recursos naturais, além de fomentar a cadeia produtiva das indústrias recicladoras com geração de trabalho e renda. No entanto, percebeu-se que o descarte inadequado dos resíduos sólidos domésticos na coleta seletiva realizado pela população do Município de Caxias do Sul, apresenta números significativos de resíduos com alto grau de periculosidade para a saúde dos catadores e ao meio ambiente.

Os resultados mostram que na Associação 1 os resíduos perigosos mais encontrados são sprays de inseticida, cacos de vidro, pilhas e seringas e na Associação 2 são pilhas, medicamentos e luvas de procedimento usadas. Alguns representam risco direto à saúde (cacos de vidro, seringas, luvas) e outros indiretos, via meio ambiente (pilhas e sprays).

Um estudo desta natureza pode ser útil à definição de políticas públicas e para campanhas que visem melhorar a qualidade de segregação, bem como o estabelecimento de medidas protetoras ao catador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei Federal 12.305 de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010a/lei/l12305.htm> Acesso em: 20 jun. 2016.
2. CAMARDELO, A.M., STEDILE, N.L. Catadores e Catadoras de Resíduos: prestadores de serviços fundamentais à conservação do meio ambiente. 1ª ed., Caxias do Sul, RS: EDUCS, p. 14, 2016.
3. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL. 2008. Dados dos resíduos gerados na cidade e dos catadores. Disponível em: <http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_as_coletas.php#focusOnPageLoad>. Acesso em: 11 jan. 2017.
4. COSTA, D.O. Estudo e Determinação das Características de Lâmpadas de Diferentes Tipos. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica Industrial e de Computadores)– Universidade do Minho, Minho, Portugal, 2010. Disponível em: <<http://intranet.dei.uminho.pt/gdmi/galeria/temas/pdf/42997.pdf>> Acesso em: 04 maio 2017.
5. RODRIGUES, W.C. Metodologia Científica. 2007. Disponível em: <<http://wcrodrigues.ebras.bio.br>>.

5.2 ARTIGO 2 - APRESENTAÇÃO ORAL NO IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO.

QUALIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DESTINADOS ÀS ASSOCIAÇÕES DE CATADORES VIA COLETA SELETIVA

Artur Rech da Rosa^{1*}, Livia Rech da Rosa¹, Nilva Lúcia Rech Stedile¹, Laís Duarte Corrêa¹,
Ademir José Zattera¹

¹ Centro de Ciências Exatas e Tecnologias, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Rua: Rodrigues Alves, número: 985, bairro: Cruzeiro. CEP: 95076-670, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. Telefone: (54) 981239286 e e-mail: arrosa@ucs.br.

RESUMO

Este artigo aborda a destinação dos resíduos sólidos urbanos e a sua classificação através do processo de caracterização em associações de catadores, avaliando os resíduos que chegam às associações e são reciclados, os rejeitos e sua quantidade na amostra selecionada. Trata-se de uma pesquisa de campo realizada na cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. Os resultados mostram que o Tetra Pak® está entre os materiais de maior reaproveitamento diferentemente do vidro e dos materiais diversos que são considerados rejeitos em sua totalidade, por não possuírem valor comercial. O plástico, papel e papelão que possuem maior comercialização, apresentam respectivamente 26% e 24% de rejeito ocasionados pela má segregação na fonte geradora. Aproximadamente 33% dos resíduos destinados para a coleta seletiva são considerados rejeitos pelas associações de catadores. A partir dos dados apresentados verificou-se que os resíduos destinados enquanto seletivos às associações de catadores da cidade de Caxias do Sul, apresentam-se misturados aos resíduos de diferentes naturezas, especialmente orgânicos, com grande sujidade, o que impede o seu retorno ao ciclo produtivo. Neste sentido, a segregação apropriada nos domicílios é imprescindível à reciclagem, uma vez que o consumidor dá início ao ciclo de reciclabilidade.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Caracterização, Rejeitos

ABSTRACT

This article deals with the disposal of solid urban waste and its classification through the characterization process in associations of waste pickers, evaluating the residues that arrive at the associations and are recycled, the wastes and their quantity in the selected sample. This is a field

survey conducted in the city of Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. The results show that the Treta Pak is among the materials of greater reutilization different from the glass and the diverse materials that are considered tailings in their totality, because they do not have commercial value. The plastics, paper and cardboard that have higher commercialization, have respectively 26% and 24% of tailings caused by poor segregation in the generating source. Approximately 33% of the waste destined for the selective collection are considered waste by the associations of collectors. From the data presented, it was verified that the waste destined as selective to the associations of collectors of the city of Caxias do Sul, are mixed to the residues of different natures, especially organic ones, with great dirt, which prevents their return to the cycle productive. In this sense, appropriate segregation in households is essential to recycling, once the consumer starts the recycling cycle.

Keywords: Solid waste, Characterization, Waste.

INTRODUÇÃO

Os Resíduos Sólidos, segundo o artigo 3º inciso XVI da Lei Federal nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010 (BRASIL, 2010), são os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Ainda, de acordo com essa mesma Política, os resíduos sólidos estão classificados nas seguintes categorias: domiciliares; de limpeza urbana; sólidos urbanos; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; de serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e; resíduos de mineração (BRASIL, 2010).

De acordo com esta classificação, observam-se as diversas origens destes resíduos, bem como uma diversidade de tipologias e destinos. Neste sentido, a Política nacional de Resíduos Sólidos traz a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos resíduos, a qual está definida como atribuições individualizadas e encadeadas aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Assim, nesta perspectiva, dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos, estabelecido como conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010, Art. 3, Inc. X).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos passa a ser um instrumento orientador das condutas dos diferentes atores que participam do processo de manejo dos resíduos (desde sua geração até seu destino final ambientalmente adequado), definindo responsabilidades que incluem a sociedade em geral enquanto geradora domiciliar de resíduos, as instituições comerciais e prestadoras de serviços, as empresas produtoras de bens de consumo, como também o poder público em suas diferentes esferas.

De Lucca (2000) expressa de forma concisa a importância de serem aplicados sistemas de gerenciamento apropriados aos resíduos gerados em uma cidade, quando afirma que os mesmos resíduos que podem contaminar o homem e o meio ambiente, também podem, quando bem gerenciados, reverterem-se em benefícios dos mesmos. Assim, por meio de um gerenciamento eficiente, este resíduo deixaria de se tornar “lixo”, para entrar novamente no ciclo de vida produtivo de uma indústria como matéria-prima e energia.

Desta forma, quando a reciclagem é estimulada, reduz-se os efeitos das emissões de gases de efeito estufa, a poluição dos recursos hídricos, o consumo de energia, abastece a indústria com matérias-primas fundamentais, estimula a economia gerando novos postos de trabalho. Permite o desenvolvimento além disso, de tecnologias mais eficientes de manejo, reduz a destinação de resíduos a aterros aumentando a vida útil dos existentes. Dessa forma, a participação e o comprometimento da sociedade na segregação e na destinação correta dos resíduos sólidos para a coleta seletiva têm caráter crucial para a atividade de reciclagem, pois facilita o processo de logística reversa e, também, auxilia a atividade de segregação dos catadores nas centrais de triagem (STEDILE et al, 2016).

Portanto, para que os resíduos retornem ao ciclo produtivo, para que sejam destinados aos aterros sanitários apenas rejeitos e sejam reduzidas as extrações de recursos naturais necessários à sua produção, objetiva-se, por meio deste artigo, verificar que tipos de resíduos sólidos chegam por meio da coleta seletivos às centrais de triagem das associações de catadores da cidade de Caxias do Sul - RS, bem como sua qualidade para favorecer a reciclabilidade.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo realizada em associações de Catadores da cidade de Caxias do Sul por meio da caracterização de resíduos, os dados foram obtidos por meio da média

aritmética de três caracterizações quali-quantitativas dos resíduos, para evidenciar os tipos e as classificações de resíduos encontrados (qualitativa) e o volume de resíduos em cada categoria (quantitativo). A caracterização consistiu na seleção aleatória e por quartejamento do volume de 200 L de resíduos que chegaram via coleta pública a três associações de catadores da cidade. Após, os resíduos foram dispostos sobre uma lona, para separação dos mesmos por tipologia [metal; madeira; materiais não recicláveis (como panos, esponjas de limpeza doméstica, entre outros); matéria orgânica; plástico; Tetra Pak®; papel e papelão; vidro e diversos (como plásticos metalizados). A última etapa consiste na pesagem dos diferentes tipos de resíduos para identificar as proporções existentes de cada categoria e a quantidade de rejeitos. Tais caracterizações tiveram o objetivo de identificar os resíduos com os quais os catadores entram em contato, permitindo evidenciar problemas na segregação dos resíduos nos domicílios e da participação dos integrantes da responsabilidade compartilhada por estes.

Ainda, utilizou-se a geração de resíduos da cidade de Caxias do Sul para o cálculo de quantidade de rejeitos destinados ao aterro municipal. Esta cidade gera 450 toneladas de resíduos por dia, sendo 360 toneladas (80%) de resíduos orgânicos e 90 toneladas de seletivo (20%). Destas 90 toneladas por dia, são encaminhadas às associações 60 toneladas por dia, 6 dias por semana (CAXIAS DO SUL, 2014).

RESULTADOS

Por meio das caracterizações dos resíduos, elaborou-se a Tabela 1 na qual é possível visualizar os resíduos que chegam às associações e são reciclados, os rejeitos e sua quantidade na amostra selecionada.

Diante das informações constantes na Tabela 1, nota-se que o Tetra Pak® está entre os materiais de maior reaproveitamento dos materiais recicláveis, pois não é rejeitado nenhuma quantidade. No entanto, os materiais que possuem maior comercialização (metal, plástico, papel e papelão) existe uma quantidade considerável de rejeitos. O caso do plástico, papel e papelão, com porcentagens aproximadas de rejeito de 26% e 24%, respectivamente, remete a qualidade dos resíduos descartados pela população, na qual a forma de segregação dos resíduos, na fonte geradora, não preserva a qualidade do material, interferindo ou impossibilitando sua reciclagem. Misturados, esses resíduos apresentam grande sujidade e umidade, decorrentes da má conservação e da contaminação pela mistura com materiais orgânicos e outras substâncias. Estes fatores levam os catadores a desprezá-los como rejeito, pois não possuem mais qualidade para serem revendidos. Em relação ao metal existe uma pequena porcentagem de rejeitos, cerca de 1,5%, caracterizados por materiais pequenos como grampos, cliques, entre outros, que muitas vezes passam despercebidos ou que pela sua quantidade são desprezados.

Tabela 1: Caracterização do grupo de componentes e rejeitos das associações de catadores de Caxias do Sul

| Grupo de Componentes | Quantidade | | Porção de Rejeitos (%) |
|----------------------------------|----------------|------------|------------------------|
| | na amostra (%) | Massa (kg) | |
| Metal | 8,25 | 2,405 | 1,46 |
| Madeira | 0,34 | 0,1 | 100 |
| Materiais não recicláveis | 9,00 | 2,625 | 100 |
| Matéria orgânica | 4,06 | 1,185 | 100 |
| Plástico | 34,19 | 9,97 | 25,92 |
| Tetra Pak | 4,42 | 1,29 | 0,00 |
| Papel e Papelão | 37,77 | 11,015 | 23,60 |
| Vidro | 1,06 | 0,31 | 100 |
| Diversos | 0,89 | 0,36 | 100 |
| Total | 100,0 | 29,16 | - |

Fonte: Os autores (2016).

DISCUSSÃO

O vidro e os materiais diversos são considerados rejeitos por não possuírem valor comercial que justifique sua segregação, sendo assim, 100% do que é destinado as associações de catadores são destinados ao aterro sanitário.

A madeira, a matéria orgânica e os materiais não recicláveis também são classificados nos domicílios como recicláveis, o que sugere a necessidade de educação ambiental para a sociedade como um todo, pois a segregação está ocorrendo de forma errônea na fonte geradora. Estes resíduos atrapalham o processo de segregação nas associações, além de causar a perda de materiais de qualidade, como o papel e papelão e o plástico pois confere a esses materiais umidade e sujidade.

Também, por meio da Tabela 1, percebe-se que aproximadamente 33% dos resíduos destinados para a coleta seletiva são considerados como rejeitos pelas associações de catadores.

Este valor representa, considerando as 60 ton/dia destinadas às associações, 19,8 ton/dia de rejeitos ou, ainda, 514,8 ton/mês de resíduos sendo descartados incorretamente no sistema de coleta seletiva municipal ou que não apresentam condições de reciclabilidade, acabando por serem descartados pelos catadores como rejeitos e enviados para o aterro sanitário municipal.

CONCLUSÃO

A partir dos dados apresentados verificou-se que os resíduos destinados enquanto seletivos às associações de catadores da cidade de Caxias do Sul, apresentam-se misturados aos resíduos de diferentes naturezas, especialmente orgânicos, com grande sujidade, o que impede o seu retorno ao ciclo produtivo. Neste sentido, a segregação apropriada nos domicílios é imprescindível à reciclagem, uma vez que o consumidor dá início ao ciclo de reciclabilidade.

Ainda em relação aos resíduos descartados como rejeitos, por não haver valor comercial, infere-se a falta de tecnologia necessária, e quando esta existe, há pouco investimento para sustentação dos custos necessários a sua utilização.

Portanto, considera-se substancial que ações em educação ambiental sejam inseridas no cotidiano societário, considerando que esta é uma incumbência do Poder Público, definida na Constituição Federal, art. 225, § 1º, VI (BRASIL, 1988): “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.”

O impacto dessas ações refletiria diretamente na responsabilidade compartilhada de todos os atores envolvidos no ciclo de reciclagem dos resíduos, com os quais, retornados ao ciclo produtivo, retirar-se-iam dos aterros sanitários toneladas de resíduos, resultando em diminuição da extração de recursos naturais e do impacto ambiental no solo, no ar (redução de carbono) e na água, além de diminuir os riscos a que os catadores expõem-se no manejo dos resíduos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em 20 março 2016.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 10 dez. 2015.

CAXIAS DO SUL. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. 2014. Disponível em: <https://www.caxias.rs.gov.br/meio_ambiente/plano_pmgirs/PMGIRS.html>. Acesso em: 24 jul. 2016.

DE LUCCA, S. J. **PROGEST**: Avaliação Técnico-Econômica e Social de Sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos Existentes no Brasil. Porto Alegre (RS), Imprensa e Reprodução Studio 57, 2000.

OLIVEIRA, M.; CAMARDELO, A. M. P.; STEDILE, N. L. R. **Relatório técnico final da pesquisa “Atividades laborais de catadores e recicladores de resíduos sólidos: impactos na vida e na qualidade ambiental”**. Universidade de Caxias do Sul, RS, agosto de 2015.

STEDILE, N. L. R.; ROSA, A. R.; ROSA, L. R.; CORRÊA, L. D. A influência da economia na geração e qualidade de resíduos sólidos e seus impactos na destinação final e na renda dos catadores e associações. In: Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental, 10., 2016, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS; ABES-RS, 2016.

5.3 ARTIGO 3 - APRESENTAÇÃO ORAL NO 10º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL

A INFLUÊNCIA DA ECONOMIA NA GERAÇÃO E QUALIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS IMPACTOS NA DESTINAÇÃO FINAL E NA RENDA DOS CATADORES E ASSOCIAÇÕES

Nilva Lúcia Rech Stédile – nlrstedi@ucs.br
Universidade de Caxias do Sul
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130
95070-560 - Caxias do Sul – Rio Grande do Sul

Artur Rech da Rosa – arrosa@ucs.br
Universidade de Caxias do Sul

Lívia Rech da Rosa – lrrosa4@ucs.br
Universidade de Caxias do Sul

Laís Duarte Corrêa – duarte.lais@hotmail.com
Universidade de Caxias do Sul

Resumo: *A gestão de resíduos sólidos municipais é extremamente importante para a qualidade de vida de seus habitantes e do ambiente. Assim, os catadores desempenham um importante papel nesta função, uma vez que possibilitam recolocar materiais no ciclo produtivo de forma mais ecológica, ajudam a aumentar o tempo de vida de aterros sanitários e criam fontes de renda local. No entanto, a crise econômica atual do Brasil afetou negativamente esses aspectos. Este estudo objetivou demonstrar a diferença entre caracterizações dos resíduos, seu impacto na renda das associações e dos catadores e no tempo de vida do aterro municipal para dois anos com diferentes panoramas econômicos. Para obtenção destes dados foi realizada a caracterização dos resíduos nos anos de 2014 e 2015 em associações de catadores da cidade de Caxias do Sul – RS. Ainda utilizaram-se valores comerciais para estimar a renda das associações e dos catadores, e dados disponibilizados pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para estimar o volume de resíduos enviados ao aterro municipal. Os resultados mostram que em 2015, houve um acréscimo dos resíduos orgânico e de materiais diversos que não possuem procura do mercado para revenda. Também, observou-se um crescimento de aproximadamente 3% na quantidade de resíduos enviados ao aterro e uma queda na renda dos catadores e das associações de aproximadamente 16%. Conclui-se que o desaquecimento da economia gera grandes problemas sociais a esta categoria, pois impacta diretamente na geração e qualidade dos resíduos, resultando na queda de poder aquisitivo e desânimo dos mesmos na atividade.*

Palavras-chave: *Resíduos Sólidos, Gestão de Resíduos, Economia Ambiental, Catadores, Qualidade Ambiental*

INFLUENCE OF THE ECONOMY IN THE GENERATION AND QUALITY OF SOLID WASTE AND ITS IMPACTS IN THE FINAL DESTINATION AND IN THE INCOME OF COLLECTORS AND ASSOCIATIONS

Abstract: Management of municipal solid waste is extremely important for the quality of life of its inhabitants and the environment. Thus, the garbage collectors play an important role in this function, as it enables replace materials in the production cycle in a more environmentally friendly way, help to increase the lifespan of landfills and create local income sources. However, the current economic crisis in Brazil negatively affected these aspects. This study aimed to demonstrate the difference between the waste characterizations, its impact on the income of associations and garbage collectors and the lifespan of the municipal landfill for two years with different economic prospects. To obtain these data was performed the waste characterization _ in the years of 2014 and 2015 on associations of garbage collectors in the city of Caxias do Sul - RS. Still market values were used to estimate the income of associations and garbage collectors, and data provided by the Municipal Plan of Integrated Solid Waste Management to estimate the volume of waste sent to municipal landfill. The results show that in 2015, there was an increase in the organic wastes and in the diverse materials which have no market demand for resale. Also, an increase of approximately 3% in the amount of waste sent to landfill and a decline approximately 16% in income of the garbage collectors and associations was observed. It was concluded that the deceleration of the economy generates great social problems in this category, as it impacts directly on the generation and quality of the waste, resulting in income decayment and discouragement in this activity.

Keywords: Solid Waste, Waste Management, Environmental Economics, Garbage Collectors, Environmental Quality

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos e seu posterior abandono no ambiente, segundo Schneider *et al* (2001), podem criar sérios problemas ambientais, propiciando, por exemplo, a incorporação de agentes contaminantes na cadeia trófica interagindo em processos físico-químicos naturais, dando lugar à sua dispersão e, dessa forma aumentando o comprometimento da qualidade ambiental.

De Lucca *et al* (2000) expressa de forma concisa a importância de serem aplicados sistemas de gerenciamento apropriados aos resíduos gerados em uma cidade, quando afirma que os mesmos resíduos que podem contaminar o homem e o meio ambiente, também podem, quando bem gerenciados, reverterem-se em benefícios dos mesmos. Assim, por meio de um gerenciamento eficiente este resíduo deixaria de se tornar “lixo”, para entrar novamente no ciclo de vida produtivo de uma indústria como matéria-prima e energia.

Lima (1991) ressalta que um dos fatores mais importantes que influenciam na origem e formação dos resíduos no meio urbano é a componente econômico. Quando ocorrem variações na economia de um sistema, seus reflexos são imediatamente percebidos nos locais de disposição e tratamento de resíduos. Se o sistema econômico entra em desaquecimento e as indústrias e o comércio reduzem suas atividades, certamente geram-se menores quantidades de resíduos. O inverso também é verdadeiro, apesar de, nestes casos, haver tendência para a estabilização após determinado período de tempo, quando se atinge certo nível de consumo. Criar soluções apropriadas que visem a proteção da saúde ambiental, compreendendo esta como a saúde de todos os seres vivos e do próprio planeta, é o grande desafio lançado a sociedade.

Particularmente em relação à problemática dos resíduos sólidos, a forma como estes vêm sendo dispostos no ambiente vem se tornando uma preocupação crescente e irreversível, como também é a geração

de resíduos na sociedade moderna. Segundo Mol (2013), os produtos de uso único, a descartabilidade, a disponibilidade de inúmeros produtos cada vez mais atraentes, a obsolescência programada dos produtos a venda, entre outros fatores, levam a um consumo desenfreado. O grande impasse existente é como compatibilizar a geração desses resíduos com a capacidade de armazenamento e de suporte do ambiente.

A reciclagem, quando estimulada, reduz os efeitos das emissões de gases de efeito estufa, a poluição dos recursos hídricos, o consumo de energia, abastece as indústrias com matérias primas fundamentais, estimula a economia gerando novos postos de trabalho, o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e reduz a destinação de resíduos a aterros, aumentando a vida útil dos existentes. Dessa forma, a participação e o comprometimento da sociedade na segregação e na destinação correta dos resíduos sólidos para a coleta seletiva têm caráter crucial para a atividade de reciclagem, pois facilitam o processo de logística reversa e, também, auxiliam a atividade de segregação dos catadores nas centrais de triagem.

O catador é citado na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010) que traz como um de seus instrumentos o incentivo à criação das cooperativas ou de associação de catadores, tendo como objetivo a integração desses profissionais em ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e traz metas para emancipação econômica e integração social dos mesmos. Desta forma, o catador torna-se um poderoso agente ambiental realizando uma importante função no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, decorrentes das atividades produtivas e de consumo da sociedade.

Este estudo foi realizado a partir dos dados coletados junto ao programa MTE – Catadores da Universidade de Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul – Brasil. Caxias do Sul é uma cidade com 1.652,3 km² de extensão e uma população estimada de 474.853 habitantes para o ano de 2015 (IBGE, 2010). Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Caxias do Sul - PMGIRS (CAXIAS DO SUL, 2014), esta cidade gera 450 toneladas de resíduos por dia, sendo 360 toneladas (80%) de resíduos orgânicos e 90 toneladas de seletivo (20%). Das 90 toneladas/dia resíduos provenientes da coleta seletiva, 60 toneladas/dia são encaminhadas as associações de catadores, 6 dias por semana, beneficiando 313 catadores regularmente cadastrados no programa de destinação dos resíduos do município (CAXIAS DO SUL, 2014). A coleta seletiva ocorre desde o ano de 1997 e, no mesmo período, foram implementadas as associações de recicladores interbairros que recebem parte dos resíduos da coleta seletiva para serem segregados (CODECA, 2008) tornando-se matéria-prima e sendo revendidos. O lucro da venda do material segregado é revertido para os catadores que trabalham nas associações como a principal fonte de renda dos mesmos.

Este estudo teve por objetivo demonstrar diferenças encontradas entre caracterizações de resíduos realizadas em dois anos consecutivos (2014 e 2015), seu impacto na renda das associações e dos catadores e no tempo de vida do aterro sanitário municipal. No ano de 2014 a economia brasileira ainda estava aquecida e no de 2015 o país passa por uma crise em sua economia.

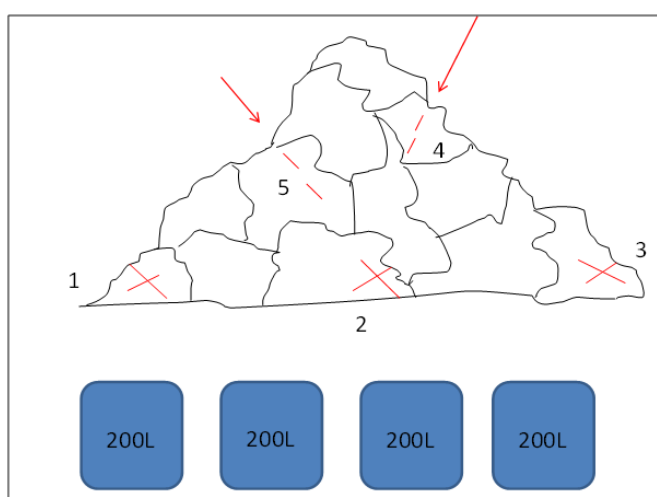
2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa de campo, com dados de natureza qualitativo dos principais materiais provenientes da coleta seletiva urbana, destinados às associações de

catadores da Cidade de Caxias do Sul. Estes dados advêm de caracterizações de resíduos realizadas nos dias 26 de junho de 2014 e 01 de dezembro de 2015. Foram utilizadas as caracterizações destes períodos, pois o espaço temporal de um ano e seis meses entre as caracterizações coincidem com dois períodos econômicos distintos no Brasil: 2014 com aquecimento da economia e dezembro de 2015 com uma crise econômica instalada. Este tempo expressa as diferenças entre a quantidade e o tipo dos resíduos descartados em um período em que o País estava com a economia em alta (ano de 2014) e em outro período em que o país estava passando por uma grave crise econômica (ano de 2015).

As caracterizações seguiram a metodologia descrita por Zattera *et al* (2015), que baseiam-se na amostragem aleatória. Este tipo de amostragem se sucede com o descarregamento dos resíduos dos caminhões na central, onde os resíduos foram coletados manualmente pelos integrantes da equipe de caracterização, em frações de resíduos de forma aleatória, de cinco pontos distintos do montante total, até o preenchimento de quatro tonéis de 200 L, totalizando 800 L, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Esquemática do sistema de amostragem.



Fonte: Zattera *et al* (2015).

O material dos tonéis foi disposto sobre uma lona, onde todos os sacos de resíduos foram abertos, dando início à separação por categorias. Cada categoria foi então pesada em balança de capacidade para 15.000 gramas.

Após a pesagem destas categorias, foi solicitado a um representante da central de triagem a realização de uma nova triagem com relação às diferentes categorias de materiais previamente já separados, indicando resíduos com potencial de comercialização e os chamados rejeitos, que são descartados em contêineres para serem levados ao Aterro Sanitários da cidade de Caxias do Sul. A partir disso elaboram-se as Tabelas 2 e 3.

Os valores de venda agregados aos diferentes tipos de resíduos foram disponibilizados pela Associação de Catadores do Bairro Serrano. Estes valores se referem ao preço de venda para o ano de 2016 das associações para empresas utilizadoras destes recursos. A partir destes valores foi encontrado um valor médio (VM em R\$/Kg), calculados conforme Equação 1 apresentada abaixo, para as categorias: plástico, papel e papelão, metais diversos, vidros e caixas de Tetra Pak[®]. Alguns valores foram descartados devido à pequena representatividade no total de resíduos, mas que apresentavam alto valor agregado, causando

distorções no valor médio, como é o caso do cobre, que possui um valor agregado de R\$ 12,00 por quilograma, mas sua quantidade, encontrada em 1 mês, é de 270 vezes menor do que a quantidade de aço, cujo valor agregado é de R\$ 0,20.

$$VM = \frac{(Quantidade\ do\ Resíduo\ 1\ (Kg) \cdot Valor\ do\ Resíduo\ 1\ (R\$/Kg)) + (Quantidade\ do\ Resíduo\ 2\ (Kg) \cdot Valor\ do\ Resíduo\ 2\ (R\$/Kg) + \dots}{Quantidade\ total\ dos\ Resíduos}$$

(1)

Os valores médios podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição das categorias de resíduos e seus valores médios.

| Resíduo | | Quantidade (Kg) | Valor (R\$/kg) | Utilizado para a Equação (1)? | Valor Médio (R\$/kg) |
|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--|----------------------------|
| Categorias | Tipologia | | | | |
| Papel e Papeloão | Papelão | 11.035,00 | 0,33 | Sim | 0,28 |
| | Papel misto | 4.055,00 | 0,13 | Sim | |
| | Papel tipo A4 | 1.050,00 | 0,39 | Sim | |
| | Jornal | 560,00 | 0,13 | Sim | |
| Caixas Tetra Pak® | | 2.762,00 | 0,13 | Sim | 0,13 |
| Plástico | Filme transparente | 1.679,50 | 1,30 | Sim | 0,96 |
| | Filme colorido | 4.023,00 | 0,50 | Sim | |
| | PP margarina | 242,50 | 0,75 | Sim | |
| | PP pote | 409,50 | 1,35 | Sim | |
| | PEAD transparente | 682,50 | 1,20 | Sim | |
| | PEAD leitoso | 416,50 | 1,10 | Sim | |
| | PEAD colorido | 2.204,00 | 1,25 | Sim | |
| | PEAD Tampinhas | 260,50 | 1,00 | Sim | |
| | PET branco limpo | 1.290,00 | 1,40 | Sim | |
| | PET branco sujo | 748,50 | 1,20 | Sim | |
| | PET verde limpo | 423,00 | 1,20 | Sim | |
| | PET verde sujo | 247,00 | 1,00 | Sim | |
| | PET resina limpo | 173,50 | 0,45 | Sim | |
| | PET resina sujo | 94,00 | 0,40 | Sim | |
| PVC tipo cano | 661,00 | 0,32 | Sim | | |
| Metais Diversos | Alumínio sujo | 371,50 | 2,50 | Sim | 0,35 |
| | Alumínio limpo | 283,00 | 2,80 | Sim | |
| | Cobre limpo | 9,00 | 12,00 | Não | |
| | Cobre sujo | 4,50 | 10,50 | Não | |

| | | | | | |
|--------|-------------------------|-----------|-------|-----|------|
| | Cobre fio | 31,50 | 11,00 | Não | |
| | Inox | 15,50 | 0,50 | Sim | |
| | Sucata | 5.620,00 | 0,15 | Sim | |
| | Aço | 2.520,00 | 0,20 | Sim | |
| Vidros | Vidros inteiros | 490,00 | 0,50 | Sim | 0,08 |
| | Vidros quebrados sujos | 6.000,00 | 0,05 | Sim | |
| | Vidros quebrados limpos | 10.000,00 | 0,07 | Sim | |

O valor médio foi utilizado para simular o valor de venda dos resíduos nos diferentes anos da caracterização e, assim, seus impactos na renda dos catadores e no tempo de vida do aterro da cidade. Ainda, para a estimativa de volume ocupado pelos resíduos foi utilizado o valor de 0,5 toneladas/m³ (CAXIAS DO SUL, 2014).

3. RESULTADOS

A partir das caracterizações de junho de 2014 e de dezembro de 2015 foram construídas as Tabelas 2 e 3, respectivamente. Nestas tabelas são apresentadas as categorias de resíduos, os seus respectivos valores de massa e a quantidade dessa massa que é rejeitada, ou seja, que não possui qualidade suficiente para ser revendida. A perda de qualidade do material pode se dar pela contaminação por resíduos orgânicos e óleos, oxidação, sujidade ou não possuir procura para revenda (como cliques, panos, grampos metálicos, entre outros).

Tabela 2: Caracterização dos resíduos coletados pelos catadores e porcentagem descartada em julho de 2014.

| Grupo de Componentes | Metal | Madeira | Materiais não recicláveis | Matéria orgânica | Plástico | Tetra Pak | Papel e papelão | Vidro | Diversos | Total |
|----------------------|-------|---------|---------------------------|------------------|----------|-----------|-----------------|-------|----------|-------|
| Massa (kg) | 2,405 | 0,1 | 2,625 | 1,185 | 9,97 | 1,29 | 11.015 | 0,31 | 0,36 | 29,16 |
| % | 8,25 | 0,34 | 9,00 | 4,06 | 34,19 | 4,42 | 37,77 | 1,06 | 0,89 | 100,0 |
| Rejeitos % | 1,46 | 100 | 100 | 100 | 25,92 | 0,0 | 23,60 | 100 | 100 | - |

Fonte: Stédile *et al* (2016).

Tabela 3: Caracterização dos resíduos coletados pelos catadores e porcentagem descartada em dezembro de 2015.

| Grupo de Componentes | Metal | Madeira | Materiais não recicláveis | Matéria orgânica | Plástico | Tetra Pak | Papel e papelão | Vidro | Diversos | Total |
|----------------------|-------|---------|---------------------------|------------------|----------|-----------|-----------------|-------|----------|--------|
| Massa (kg) | 1,354 | 0,0 | 1,20 | 3,35 | 7,574 | 1,612 | 8,382 | 3,204 | 5,944 | 32,334 |
| % | 4,19 | 0,0 | 3,71 | 10,36 | 22,54 | 4,99 | 25,92 | 9,91 | 18,38 | 100 |
| Rejeitos % | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 | 8,12 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | - |

Fonte: Zattera *et al* (2015).

A partir das Tabelas 2 e 3 é possível observar que houve uma diminuição na quantidade dos materiais que possuem os valores mais significativos, como é o caso dos metais, plásticos e papel e papelão. No entanto, ocorreu um incremento para os materiais de menor valor agregado, como o vidro e as caixas de Tetra Pak®. Também houve um aumento significativo na matéria orgânica e nos materiais diversos (restos de sabonete, escovas de dente, prendedores de roupa, entre outros), o que mostra uma piora na segregação domiciliar dos resíduos seletivos. Ainda, é possível observar que os materiais anteriormente descartados como rejeitos, agora estão sendo melhor segregados pelos catadores e utilizados para revenda pois houve uma redução significativa nos rejeitos dos metais e plásticos. Significa que em tempo de crise são aproveitados materiais que seriam descartados como rejeito em condições de aquecimento da economia.

As caracterizações e os valores de revenda apresentados na Tabela 1 permitiram construir as Figuras 2, 3 e 4 referentes à geração de resíduos e renda do ano de 2014 e as Figuras 5, 6 e 7 referentes à geração de resíduos e renda do ano de 2015. Nestas figuras são apresentados: o total de resíduos gerados diariamente conforme tipologia para as 60 toneladas enviadas às associações, a fração de resíduos que realmente é utilizada para revenda, ou seja, com os valores de rejeitos descontados, e o valor agregado a cada categoria dos resíduos.

Figura 2 – Geração total de resíduos por categorias no ano de 2014

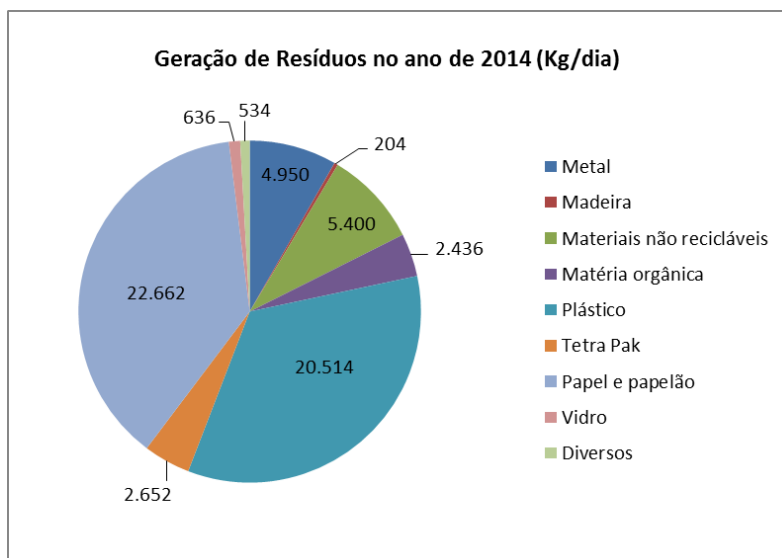
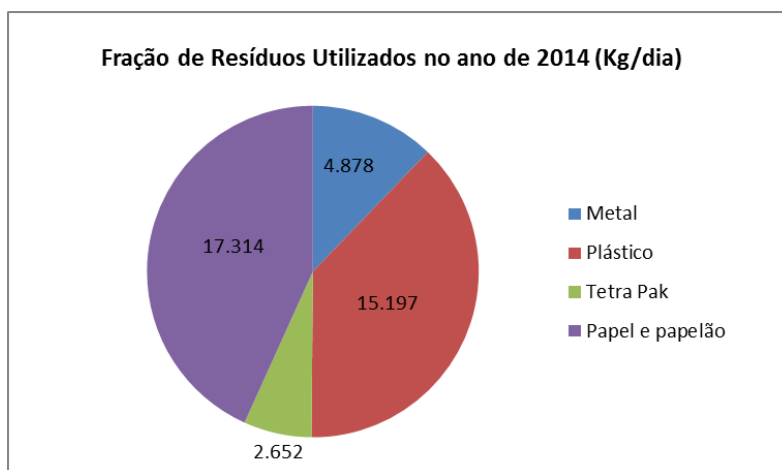
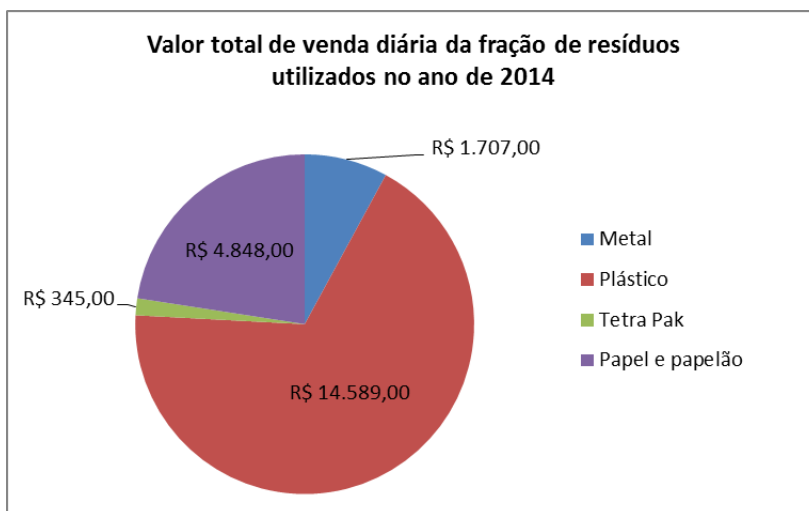


Figura 3 – Fração dos resíduos utilizados para revenda no ano de 2014



De acordo com as Figuras 2 e 3 nota-se a grande quantidade de resíduos que são descartados como rejeitos, mesmo os que possuem potencial de venda como o vidro e uma porcentagem dos plásticos. Estes resíduos que são descartados representam cerca de 33% do total de resíduos enviados às associações, ou seja, aproximadamente 19.960 Kg de resíduos por dia eram descartados e enviados para o aterro municipal, o que representa 9,98 m³/dia ou 3.642,7 m³/ano do volume do aterro.

Figura 4 – Valor de revenda dos materiais por tipologia no ano de 2014



A partir da Figura 4 pode-se notar que há uma grande geração de renda com a revenda dos resíduos seletivos. Esta revenda representa um total diário estimado em R\$ 21.489,00 que é dividido igualmente entre os associados representando assim um valor diário médio de R\$ 66,00, ou uma renda média de R\$ 1.648,00 mensais.

Figura 5 – Geração total de resíduos por categorias no ano de 2015

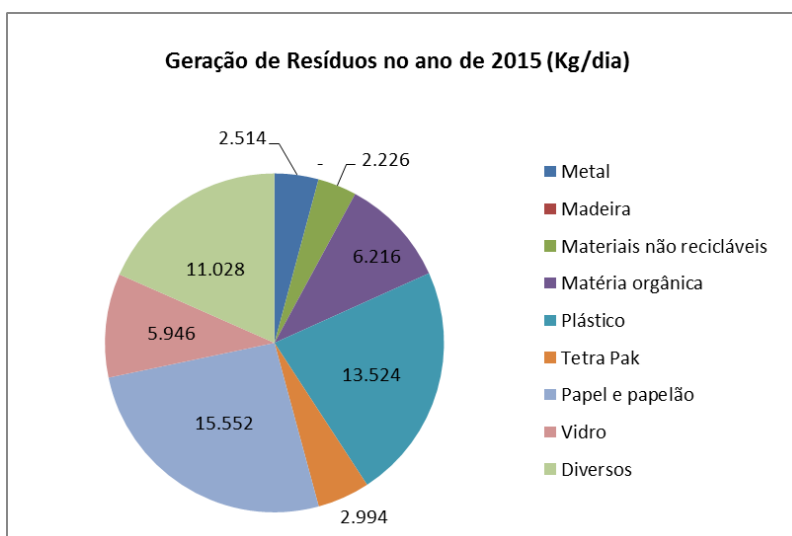
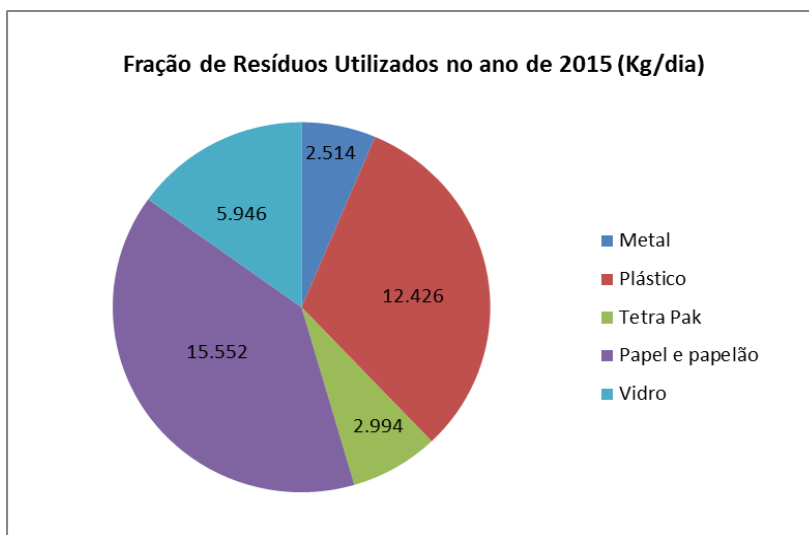
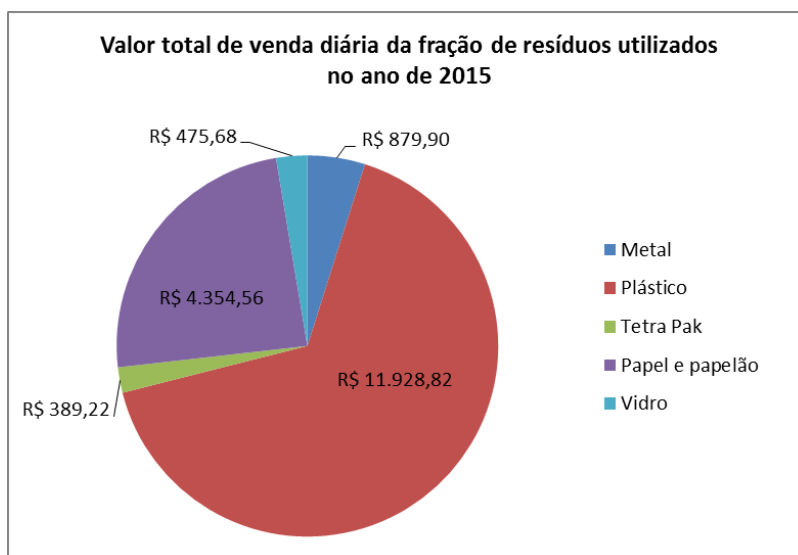


Figura 6 – Fração dos Resíduos Utilizados para Revenda no ano de 2015.



Por meio das Figuras 5 e 6 nota-se que a quantidade de resíduos que são descartados como rejeitos é grande, mas que estes rejeitos representam mais frações orgânicas e materiais diversos. Ainda é possível observar nestas figuras que houve o acréscimo de um resíduo que anteriormente era totalmente considerado como rejeito devido ao seu baixo valor de revenda: o vidro. Estes resíduos que são descartados representam aproximadamente 34% do total de resíduos enviados às associações, ou seja, cerca de 20.568 Kg de resíduos por dia são descartados e enviados para o aterro municipal, o que representa 10,28 m³/dia ou 3.753,66 m³/ano do volume do aterro. Uma segregação adequada nos domicílios evitaria esta disposição, aumentando o tempo de vida dos aterros sanitários.

Figura 7 – Valor de revenda dos materiais por tipologia no ano de 2015.



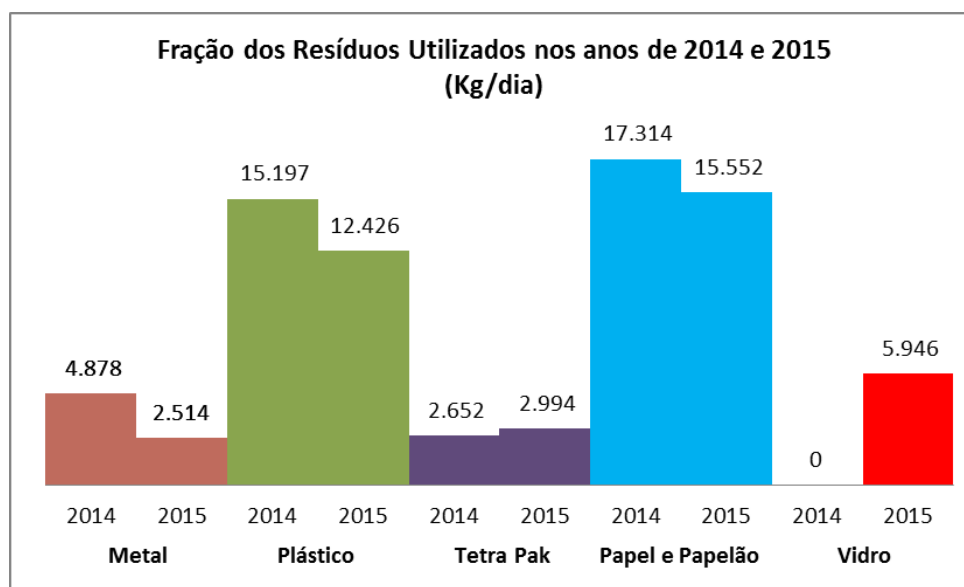
A partir da Figura 7 pode-se notar que ainda há uma geração de renda significativa com a revenda dos resíduos seletivos, mas que houve uma diminuição em relação à renda de 2014. A revenda de 2015 representa um total diário estimado em R\$ 18.028,18 que é dividido igualmente entre os associados representando assim um valor diário médio de R\$ 55,30, ou uma renda média de R\$ 1.382,40 mensais.

Na Tabela 4 é apresentada uma síntese dos valores encontrados para facilitar a visualização e entendimento dos dados. Na Figura 8 é feita a comparação entre as frações utilizadas dos resíduos nos anos de 2014 e 2015.

Tabela 4 – Resumo dos Dados para os anos de 2014 e 2015.

| Ano | Resíduos Descartados (Kg/dia) | Porcentagem Diária de Resíduos Descartados (%) | Volume do Aterro Municipal Utilizado (m ³ /ano) | Valor da Revenda Total Diária (R\$) | Renda Mensal <i>Per Capita</i> dos Catadores (R\$) |
|------|-------------------------------|--|--|-------------------------------------|--|
| 2014 | 19.960 | 33,27 | 3.642,70 | 21.489,00 | 1.648,00 |
| 2015 | 20.568 | 34,28 | 3.753,66 | 18.028,18 | 1.382,40 |

Figura 8 – Comparativo entre frações úteis dos Resíduos para os anos de 2014 e 2015.



Comparando os dados presentes na Tabela 4 é possível observar que houve uma maior destinação de resíduos para o aterro sanitário municipal de Caxias do Sul no ano de 2015, cerca de 3% de acréscimo de resíduos. No entanto, quando comparamos as Figuras 2 e 5 percebe-se que houve um acréscimo dos resíduos orgânico e de materiais diversos que não deveriam estar misturados aos resíduos da coleta seletiva. Em consonância, quando comparamos os dados da Figura 8 nota-se que houve a inserção de um novo material para revenda, o vidro, e que os resíduos que possuíam maior valor agregado, como o plástico e o metal, tiveram uma redução significativa em suas quantidades, mesmo com uma segregação mais cuidadosa, para maior aproveitamento, por parte dos catadores.

Desta forma, a renda das associações teve uma queda de cerca de 16% no seu capital, o que refletiu diretamente para os trabalhadores das mesmas, os catadores. Estes tiveram uma redução salarial de aproximadamente R\$ 266,00 por mês no ano de 2015. Esta redução, somada a aumentos em itens básicos,

como alimentação e transporte, resulta em um poder aquisitivo muito menor do que apenas a redução salarial estimada. A partir deste cenário, o Jornal Municipal de Caxias do Sul, Pioneiro (2016) publicou em seu periódico do mês de julho de 2016, que a crise pela qual o Brasil está passando, além de ter impactado nos empregos dos municípios, ainda teve reflexos na geração de resíduos devido ao menor consumo dos mesmos. Desde o final de 2015, os resíduos estão sendo disputados por catadores ilegais, empresas não conveniadas e pessoas que vêm de cidades vizinhas para coletar os materiais de maior valor. Este tipo de situação tem gerado a desistência dos catadores de algumas das associações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os catadores prestam um serviço de relevância social por permitirem um destino mais nobre do que os aterros sanitários aos resíduos gerados pelas atividades humanas, ou seja, através do trabalho desses profissionais, há o retorno dos materiais ao ciclo produtivo, com economia de recursos e de energia, resultando em diminuição da extração de recursos naturais e do impacto ambiental no solo, no ar (redução de carbono) e na água, decorrentes da disposição final.

No entanto, o trabalho destes profissionais não é valorizado pela sociedade. Dentre muitos elementos que podem demonstrar o desrespeito da sociedade com esses profissionais destaca-se o fato de que a mesma segrega incorretamente os resíduos por ela gerados. Mesmo quando há coleta seletiva, como é o caso da cidade em estudo, uma quantidade expressiva de resíduos potencialmente recicláveis chegam em condições inadequadas para o reuso ou reciclagem, sendo descartados como rejeitos, reduzindo a qualidade e quantidade que poderiam ser revendidos e tornarem-se em fonte de renda. Os dados mostram que o trabalho dos catadores gera impacto positivo na sociedade, e que se houver uma melhor segregação dos resíduos recebidos, haverá diminuição de desperdícios e aumento de renda.

Os dados mostram ainda uma redução de renda importante no ano de 2015. Este tem relação com a crise econômica, que também leva a busca de materiais por catadores informais, reduzindo a qualidade dos resíduos que chega às associações de catadores. Assim, quando a economia entra em desaquecimento gera grandes problemas sociais a esta categoria, pois impacta diretamente na geração de resíduos, resultando na queda de poder aquisitivo e ocasionando a volta destes trabalhadores para a margem da pobreza e escassez de recursos. Desta forma, devem ser criadas políticas e instrumentos sociais que levem em consideração a economia do País e como suas flutuações podem afetar os trabalhadores que sobrevivem desta cadeia de reutilização de resíduos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://pegasus.fmrp.usp.br/projeto/legislacao/12305_B3764-120810-SES-MT_D.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2016.

CAXIAS DO SUL. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. 2014. Disponível em: <https://www.caxias.rs.gov.br/meio_ambiente/plano_pmgirs/PMGIRS.html>. Acesso em: 24 jul. 2016.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL- CODECA. **Histórico de coletas de Caxias do Sul**. 2008. Disponível em: <http://www.codeca.com.br/institucional_historico.php>. Acesso em 17 jul. 2016.

DE LUCCA, S. J. – **PROGEST**: Avaliação Técnico-Econômica e Social de Sistemas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos Existentes no Brasil. Porto Alegre (RS), Impressão e Reprodução Studio 57, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010. **Dados da cidade – RS**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=430510>>. Acesso em: 17 jul. 2016.

PIONEIRO, Jornal. **Crise diminui o consumo e reduz a quantidade de lixo reciclável em Caxias do Sul**. 15 jul. 2016. Periódico Versão Online. Grupo RBS. Caxias do Sul (RS). Disponível em: <<http://pioneiro.clicrbs.com.br/rs/geral/cidades/noticia/2016/07/crise-diminui-o-consumo-e-reduz-a-quantidade-de-lixo-reciclavel-em-caxias-do-sul-6622389.html>>. Acesso em 17 jul. 2016.

LIMA, L.M.Q. - **Tratamento do lixo**. 2ª ed., São Paulo (SP), Editora Hemus, 1991.

MOL, M. A sociedade de consumo e o descarte de resíduos. **Ecodebate, cidadania e meio ambiente**. Revista Eletrônica. Abril de 2013. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2013/04/04/a-sociedade-de-consumo-e-o-descarte-de-residuos-artigo-de-marcos-mol/>>. Acesso em 27/07/2016.

SCHNEIDER, V. E.; RÊGO, R.C.E.; CALDART, V.; ORLANDIN, S.M. - **Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde**. 1ª ed., São Paulo (SP), Editora Balieiro, 2001.

STEDILE, N. L. R.; CAMARDELO, A. M. P.; CORRÊA, L. D. **Educação Ambiental para melhoria das Condições de Trabalho dos Catadores de Resíduos Sólidos e Qualidade Ambiental em Caxias do Sul**. In: Anais... XVII Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – SILUBESA. Florianópolis (SC), Brasil. 2016.

ZATTERA, A. J. *et al.* **Atividades laborais de catadores de resíduos sólidos: impactos na vida e na qualidade ambiental**. Relatório Técnico de Projeto do CNPq. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Políticas Públicas e Sociais (NEPPPS). Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul (RS). 2015.

5.4 ARTIGO 4 - SUBMETIDO À REVISTA *SCIENTIA CUM INDUSTRIA*, E AINDA SE ENCONTRA SOB AVALIAÇÃO.

Resíduos de Serviço de Saúde Presentes na Coleta Seletiva: uma Análise dos Riscos aos Catadores

Resumo

Os resíduos de Serviço de Saúde possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, representando risco à saúde pública e ou à qualidade ambiental. Os Catadores de resíduos sólidos muitas vezes sofrem acidentes laborais por conta dos resíduos perigosos existentes junto aos resíduos recicláveis. O objetivo deste artigo é identificar e comparar os tipos de resíduos de serviço de saúde encontrados em duas associações de catadores de Caxias do Sul e discutir sobre os riscos que esses podem representar para a saúde destes trabalhadores. O método consistiu na capacitação dos catadores nas próprias associações para identificação e separação dos Resíduos de Serviço de Saúde, encontrados durante uma semana de trabalho. Após estes resíduos foram classificados e pesados por tipologia. Os resultados mostraram que há uma significativa quantidade e variedade de Resíduos de Serviço de Saúde com destaque para medicamentos, seringas com agulhas e luvas de procedimento, encontrados pelos catadores durante o trabalho. Estes oferecem riscos à saúde destes trabalhadores especialmente biológicos e físicos. O gerenciamento adequado dos resíduos nos domicílios é fundamental a segurança desses trabalhadores minimizando os riscos, tanto a saúde, quanto ao meio ambiente.

Palavras-chave

Catadores; resíduos de serviço de saúde; riscos a saúde.

Health Service Waste Present in the Selective Collection: an Analysis of Risk to Collectors

Abstract

Health Service residues have characteristics of flammability, corrosivity, reactivity, toxicity, pathogenicity, carcinogenicity, teratogenicity and mutagenicity, representing a risk to public health and / or environmental quality. Solid Waste Collectors often suffer occupational accidents due to hazardous waste residues with recyclable waste. The objective of this article is to identify and compare the types of health service residues found in two associations of waste pickers in Caxias do Sul and to discuss the risks they may pose to the health of these workers. The method consisted in the qualification of the collectors in the own associations for identification and separation of the

Residues of Health Service, found during a week of work. After these residues were classified and weighed by typology. The results showed that there is a significant amount and variety of Health Care Waste, especially medicines, needle syringes and procedure gloves, found by the scavengers during work. These pose risks to the health of these biological and physical workers. The proper management of residues in homes is fundamental to the safety of these workers minimizing the risks, both health and the environment.

Keywords

Collectors; health service waste; health risks.

Introdução

A Política Nacional de Resíduos Sólidos [1], classifica os resíduos sólidos segundo sua origem, como: domiciliares; de limpeza urbana; sólidos urbanos; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e de mineração.

Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) são considerados resíduos perigosos, pois possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentando risco à saúde pública ou à qualidade ambiental [1]. A NBR 10004 [2] apresenta a definição das características citadas acima, suas propriedades e valores que definem esses resíduos perigosos.

Um grande problema dos resíduos de serviços de saúde é seu grande potencial de risco. O potencial de risco avalia a probabilidade e a severidade de ocorrerem efeitos adversos de uma ação em particular [3].

Devido a sua especificidade e importância em termos de toxicidade, patogenicidade e infectividade, os RSS possuem uma legislação vasta e específica. De acordo com a [4] que regulamenta as normas de vigilância sanitária trazendo medidas para o gerenciamento desses resíduos, estes podem ser classificados em cinco grupos: A – infectantes; B – químico; C – radioativo; D – comum; E – perfurocortante. Dentre estas categorias, os de grupo A, B, C e E são os que possuem potencial de risco maior. Por esta razão precisam ser manejados adequadamente desde sua geração até a disposição final ambientalmente correta.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 358 [5] dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde, tendo como objetivo principal a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, bem como a proteção dos trabalhadores.

No Quadro a seguir é apresentada uma síntese dos grupos de Resíduos de Serviço de Saúde, sua classificação e as suas respectivas características, segundo [4].

| GRUPOS | CARACTERÍSTICAS |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">A</p> <p style="text-align: center;">Infectante</p> | <p>A1 - Culturas e estoques de microrganismos; vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.</p> <p>A2 - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos.</p> <p>A3 - Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 g ou estatura menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas.</p> <p>A4 - Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica. - Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. - Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica. - Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão. <p>A5 - Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com prions.</p> |
| <p style="text-align: center;">B</p> <p style="text-align: center;">Químico</p> | <p>Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes. - Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas |
| <p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">Radioativo</p> | <p>Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.</p> |
| <p style="text-align: center;">E</p> <p style="text-align: center;">Perfurocortantes</p> | <p>Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.</p> |

Quadro 1: Síntese da classificação e descrição dos grupos de resíduos perigosos

Fonte: elaborado pelos autores a partir de [4].

O grau de risco de cada categoria varia de acordo com as características do próprio resíduo, com a forma de manejo, de tratamento e de disposição final.

Os resíduos infectantes apresentam periculosidade biológica relacionada ao poder patogênico dos microrganismos neles presentes. Esses resíduos trazem riscos à saúde pela proliferação dos agentes contaminantes, podendo acarretar uma série de doenças e infecções. Os resíduos perfurocortantes são ainda mais perigosos, pois além de possuírem as mesmas características biológicas dos infectantes são pontiagudos podendo provocar lesões na pele, constituindo uma porta de entrada para a invasão e disseminação dos microrganismos. Estes têm se constituído no principal tipo de acidentes de trabalho com pessoal da Enfermagem, conforme estudo de [6], segundo o qual 65% dos acidentes laborais com profissionais da área da saúde se dão com materiais perfurocortantes. Uma década antes, [7] acrescentou que estes acidentes determinam nos profissionais sérias repercussões biológicas, psíquicas e sociais, provocando grande desgaste psíquico, principalmente pelo medo da contaminação e de sofrer novamente o acidente.

Os resíduos químicos também entram nessa classificação trazendo riscos à saúde inerentes a sua constituição química, que pode contaminar solo, água e ar [8]. Quando misturados, podem produzir novas substâncias cuja periculosidade nem sempre é conhecida. Em todo o mundo se tem verificado a presença de fármacos, tanto nas águas, como no solo; análises químicas foram realizadas em vários países comprovando a existência de fármacos em concentrações de nanogramas por litro e a microgramas por litro no meio ambiente [9]. Ainda no final da década de 90, Ternes identificou a presença de 32 diferentes classes de medicamentos em córregos e rios na Alemanha [10].

Os resíduos perigosos são facilmente encontrados em associações de catadores, pois são descartados de forma incorreta pela população, quer nas empresas de extração e produção, quer nos domicílios e empreendimentos comerciais. Desta forma, se mantem o ciclo na geração desnecessária e na segregação inadequada, geralmente associada a falta informação e orientação. Quando isto ocorre há vários caminhos possíveis para os resíduos: depósito inadequado no ambiente, nos aterros sanitários ou lixões a céu aberto; destino as associações de catadores, neste caso gerando riscos laborais para estes trabalhadores.

Considerando isso, o objetivo deste artigo é identificar, e comparar os tipos de resíduos de serviços de saúde caracterizados em duas associações de catadores e discutir sobre os riscos

que esses resíduos podem representar para a saúde desses trabalhadores.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de campo, o qual procura-se com o aprofundamento de uma realidade específica. Para [11], o trabalho de campo apresenta-se como uma possibilidade de aproximação não só com aquilo que se deseja estudar e conhecer, mas também, a partir da realidade presente no campo, criar um conhecimento.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma caracterização *in loco*, que consiste em determinar as principais características físico-química dos resíduos e caracterizá-los, qualitativa e/ou quantitativamente evidenciando os tipos e as classificações de resíduos encontrados (qualitativa) e o seu volume em cada categoria (quantitativo) [12]. A classificação dos resíduos encontrados foi baseada na [4], e foram realizadas em duas das associações de catadores da cidade de Caxias do Sul, aqui denominadas Associação I e Associação II, da seguinte forma:

a) contato prévio, realizado por telefone, com o coordenador de cada associação escolhida, para apresentação da proposta e convite para colaborar com a coleta de dados;

b) capacitação dos catadores para separação de todo e qualquer resíduo perigoso que fosse encontrado no período de uma semana. Esta capacitação ocorreu em um único dia, na forma de palestra, com o auxílio de cartazes com figuras ilustrativas dos resíduos perigosos, para a melhor compreensão dos catadores e catadoras;

c) o montante de Resíduos de Serviço de Saúde foi separado pelos catadores durante sete dias e foram caracterizados conforme a sua classificação, tipologia e risco, dividindo os resíduos em subclasses, que são: medicamentos (somente pesado os blísteres com medicamentos, os outros invólucros foram descartados), sprays de inseticidas, cacos de vidro, pilhas, seringas, ampolas de vacinação animal e veneno de formigas, baterias de íons de Li, lâmpadas fluorescentes e luvas de procedimentos;

d) pesagem dos resíduos perigosos e seus registros fotográficos;

e) análise dos resultados.

Para este artigo foram utilizados apenas os resíduos perigosos grupo A, B (especialmente medicamentos) e E.

A Associação I recebe 16 toneladas de resíduos recicláveis por semana e possui 12 catadores trabalhando; a Associação II recebe três toneladas de resíduos recicláveis por semana e possui 10 trabalhadores.

Resultados

A seguir, na Figura 1, são apresentados os dados provenientes da caracterização referente aos resíduos perigosos das Associações I e II.

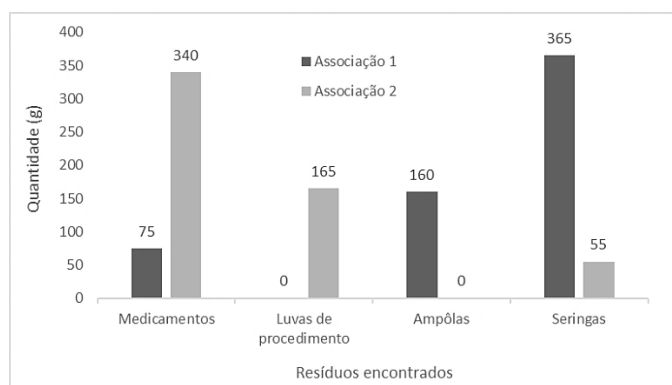


Figura 1- Resíduos de Serviço de Saúde presentes na caracterização das Associações I e II

A Figura mostra que na Associação I os resíduos perigosos mais encontrados foram ampólas (160 g), seringas (365 g) e medicamentos (75 g). Na Associação II os mais encontrados foram: medicamentos (340 g), luvas de procedimento (165 g) e seringas (55 g).

Nesta Figura percebe-se que ambas as associações apresentam quantidades expressivas de resíduos perigosos misturados com os resíduos recicláveis, o que afere riscos à saúde dos catadores. Isto se dá devido a atividade de catação demandar de rapidez e velocidade para se obter a maior quantidade de resíduos, por meio da utilização das mãos, podendo causar, muitas vezes, ferimentos e cortes. Os riscos de lesões da pele, especialmente mãos e pés constitui-se em um dos principais riscos a que estão expostos.

Os medicamentos, entre os tipos sólidos e líquidos, foram encontrados em maior quantidade na Associação II se comparado à Associação I, representando 340 g e 75 g, respectivamente. Os medicamentos fazem parte do grupo B por possuírem algumas características que os representam, tais como toxicidade, corrosividade, reatividade, entre outras [4]. Esses medicamentos

deveriam passar pelo processo de logística reversa [1], pois este é um instrumento que visa a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou para a destinação final ambientalmente adequada [13].

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR [13] apresenta uma proposta de logística reversa por meio de um acordo setorial para medicamentos e suas embalagens desde 2014, cujo processo está em negociação e será submetido a consulta pública. Se o acordo entrar em vigor, os medicamentos serão destinados corretamente e os atores serão responsabilizados por todo o processo, resultando em um manejo protetor em relação aos riscos ocupacionais e ambientais. Caso este acordo entre em vigor, os catadores seriam beneficiados, pois não ficariam mais expostos a intoxicações por medicamentos, uma vez que, segundo relatos dos próprios catadores, os mesmos costumam utilizar os medicamentos encontrados na catação quando ainda no prazo de validade [14]. Os riscos de intoxicação se constituem em uma segunda categoria de riscos laborais.

Uma pesquisa realizada em uma cidade de médio porte no estado de Santa Catarina caracterizou o conhecimento dos funcionários da área da saúde sobre o manejo e o descarte de drogas e resíduos dos serviços de saúde humana e veterinária, constatando que o destino dos medicamentos vencidos e das sobras eram o resíduo comum [15], evidenciando o despreparo desses profissionais. Se isto ocorre entre os profissionais de saúde que teoricamente possuem

acesso ao conhecimento sobre resíduos, pode-se presumir que na população em geral o desconhecimento é ainda maior.

Encontrar resíduos químicos na coleta seletiva demonstra a falta de informação da população e a falta de interesse do poder público na tomada de decisões que agilizem normas e acordos, que resultem no destino final adequado destes resíduos. Disso resultaria a redução dos problemas que esses resíduos podem causar tanto à saúde como ao meio ambiente. [16] têm razão quando afirmam que quando há sobras de medicamentos, tanto em residências quanto em serviços de saúde, estes tornam-se um grande problema em relação ao seu descarte.

Segundo a [4] os resíduos químicos que apresentam riscos a saúde em estado sólido devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos classe 1; os resíduos químicos em estado líquido devem ser submetidos a tratamentos específicos e ambos acondicionados em recipiente de material rígido e adequado para cada tipo de substância, evitando reações químicas entre os componentes do resíduo e da embalagem [4]. As embalagens secundárias não contaminadas devem ser encaminhadas para a reciclagem [4].

Consta também nesta Resolução que os serviços de saúde são responsáveis pelo recolhimento dos resíduos perigosos gerados nos serviços de assistência domiciliar, evitando assim o seu descarte inadequado e facilitando seu tratamento para a correta disposição final [4].

As luvas de procedimento foram encontradas apenas na Associação II, totalizando 165 g. Segundo [1], as luvas de procedimento, se

sujeitas com sangue ou fluídos corporais potencialmente contaminados, pertencem ao grupo A. A utilização de luvas tem como principais objetivos proteger as mãos do contato direto com sangue e secreções corporais potencialmente contaminados, proteger os pacientes e reduzir o risco da transmissão de microrganismos para pacientes e profissionais da área da saúde [17].

Estas estão na lista de Equipamentos de Proteção Individual – EPI que são equipamentos de uso individual pelo trabalhador para a proteção contra riscos à sua saúde [18] e são denominadas luvas para proteção das mãos contra agentes biológicos. Justamente por serem tão necessárias para a segurança de todos os implicados em ações e serviços de saúde, as luvas de procedimento são muito utilizadas e conseqüentemente descartadas diariamente e diversas vezes ao dia, gerando uma enorme quantidade de resíduos infectantes, as quais devem ser incinerados.

A grande maioria dos catadores não costuma utilizar EPIs para o serviço de catação e os que utilizam muitas vezes possuem equipamentos em péssimo estado de qualidade e conservação, o que torna presente o risco biológico, considerando que muitos microrganismos patogênicos tem resistência no meio ambiente. A resistência a antibióticos, por exemplo, é observada em inúmeros ambientes aquáticos como rios e áreas costeiras, esgoto doméstico e hospitalar, sedimentos, águas superficiais, lagos, oceanos e água potável, bem como no solo [19]. Estudos identificam que mais de 90% das amostras de bactérias originadas da água do mar demonstram serem resistentes a pelo

menos um antibiótico e 20% demonstram serem resistentes a pelo menos cinco [19].

As ampolas foram encontradas apenas na Associação I (160 g), Estas, dependendo do seu conteúdo e do seu estado, podem pertencer a dois grupos distintos: se forem ampolas com medicamentos, venenos ou qualquer outro tipo de líquido que não tenha procedência, este resíduo será considerado perigoso e químico e receberá o tratamento e destinação final referente ao grupo B; se a ampola estiver quebrada e ou lascada entrará para a classificação do grupo E e deve ser descartada em um recipiente rígido, resistente a ruptura, punctura e vazamento com tampa devidamente identificado, sendo expressamente proibida a sua abertura para reaproveitamento, seguindo para o processo de incineração por empresa devidamente autorizada [4]. As ampolas encontradas na caracterização, em sua grande maioria, eram de insulina e não estavam quebradas. Desta forma, deveriam ser descartadas como resíduos químicos e jamais deveriam estar entre os resíduos seletivos, justamente pelo risco de se quebrarem e causar um ferimento nos trabalhadores da associação.

Por fim, as seringas foram encontradas nas duas associações, porém com uma significativa diferença entre elas. A Associação I com uma quantidade de 365 g de seringas com e sem agulhas e a Associação II com 55 g de seringas com e sem agulhas. Toda e qualquer seringa da qual se desconhece a procedência deve ser considerada infectante e de risco biológico.

Acidentes com material contaminado podem ocasionar doenças como a Hepatite B,

Hepatite C e a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida – AIDS (transmitida pelo vírus HIV) [20]. Os catadores estão diariamente expostos a este tipo de contaminação, pois segundo seus próprios relatos, não realizam todas as precauções necessárias quando o acidente de trabalho acontece.

Um estudo realizado com 30 sujeitos em quatro hospitais da região de Ribeirão Preto com o objetivo de identificar, dentre os trabalhadores de enfermagem, os que sofreram acidente de trabalho com material perfurocortante e foram avaliados em serviço especializado, bem como as condutas utilizadas diante dos acidentes, mostrou que as agulhas foram as causadoras do maior número de acidentes, entretanto, destaca-se que não foram apenas as manipulações das agulhas, mas também a forma e o local onde foram descartadas [20]. Mais uma vez nota-se a fragilidade dos profissionais

diante das informações, e a exigência da educação continuada sobre o assunto, considerando que esses resíduos acarretam riscos que abrangem não só o ambiente hospitalar, mas também todas as outras pessoas que trabalham com os resíduos, dentro e fora das instituições de saúde.

A RDC 306 especifica que as pessoas envolvidas diretamente com a higienização, coleta, transporte, tratamento e armazenamento de resíduos devem ser submetidas a exames médicos para o trabalho, devem ser imunizadas conforme o Programa Nacional de Imunização-PNI, realizar controle laboratorial para avaliação da resposta imunológica, ser capacitados e mantidos sob

educação continuada para as atividades de manejo de resíduos, incluindo as suas responsabilidades com higiene pessoal, materiais e do ambiente de trabalho [4]. Esta Resolução traz ainda que todos os profissionais que trabalham no serviço, mesmo os temporários devem conhecer o sistema do gerenciamento de RSS, a segregação de resíduos, reconhecer os símbolos, expressões e os padrões de cores adotados [4].

e armazenamento de resíduos devem ser submetidas a exames médicos para o trabalho, devem ser imunizadas conforme o Programa Nacional de Imunização-PNI, realizar controle laboratorial para avaliação da resposta imunológica, ser capacitados e mantidos sob educação continuada para as atividades de manejo de resíduos, incluindo as suas responsabilidades com higiene pessoal, materiais e do ambiente de trabalho [4]. Esta Resolução traz ainda que todos os profissionais que trabalham no serviço, mesmo os temporários devem conhecer o sistema do gerenciamento de RSS, a segregação de resíduos, reconhecer os símbolos, expressões e os padrões de cores adotados [4].

Conclusões

Os resultados desta pesquisa mostram que há uma quantidade significativa de Resíduos de Serviço de Saúde encontrados coleta seletiva do Município de Caxias do Sul, e estes merecem destaque por representarem grandes riscos para a saúde dos Catadores que os manuseiam, especialmente riscos físicos (cortes, perfurações), biológicos (microorganismos patogênicos) e químicos (intoxicações). Entre os resíduos encontrados que oferecem maior risco destacam-se os medicamentos, os perfurocortantes e as luvas de procedimento.

O gerenciamento desses resíduos pode ser realmente efetivo com o cumprimento e a elaboração de políticas públicas que tenham como objetivos suprimir os riscos, tanto à saúde quanto ao meio ambiente, disseminando conhecimentos a toda população através de programas de educação ambiental sobre o tema.

Os catadores estão expostos a todos os perigos provenientes destes resíduos, estão totalmente desamparados, mas não pela falta de legislações, e sim pela falta do cumprimento delas e pela dificuldade da população de caracterizar e segregar adequadamente os resíduos que geram cotidianamente, ainda nos domicílios

Bibliografia

- [1] BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010. disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. acesso em 10 dez. 2015.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *Norma Brasileira nº 10004*, de 31 de maio de 2004. Resíduos Sólidos – classificação. Disponível em: <www.abete.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes.../classificacao-de-residuos>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- [3] NAIME, R.; SARTOR, I.; GARCIA, A. G. Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. *Espaço para a Saúde*, Londrina, v. 5, n. 2, p. 17-27, jun. 2004. Disponível em: < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/espacoparasaude>>. Acesso em: 12 dez 2017.
- [4] BRASIL. *Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA – RDC nº 306*, de 07 de dezembro de 2004. Disponível em: <www.saude.mg.gov.br/Documentos>. Acesso em: 20 de jan. 2018.
- [5] BRASIL. *Resolução CONAMA – RDC nº 358*, de 29 de abril de 2005. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 20 de dez. 2017.
- [6] SILVA, S. M. S.; GOMES, I. V. M. P. S.; ANJOS, M. S. Acidente perfurocortante: conhecimento e uso de dispositivos de segurança. *Revista Saúde.com*, Bahia, v. 12, n. 2, p. 522-527, jul. 2016. Disponível em: < <http://www.uesb.br/revista/rsc/ojs/index.php/rsc>>. Acesso em: 02 jan 2018.
- [7] STEFFENS, A. P. *Repercussões de acidentes de trabalho com pérfurocortante na vida de trabalhadores de enfermagem*. 2006. 148 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem – área de Concentração: Filosofia, Saúde e Sociedade)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: www.scielo.br/pdf/prod/v20n4/aop00040109.pdf. Acesso em: 10 jan 2018.

- [8] HOPPE, T. R. G.; ARAÚJO, E. L. B. Contaminação do meio ambiente pelo descarte inadequado de medicamentos vencidos ou não utilizados. *Monografias ambientais*, Santa Maria, v. 6, n. 6, p. 1248-1262, mar. 2012. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/4627>>. Acesso em: 10 jan 2018.
- [9] EICKHOFF P, HEINECK I, SEIXAS LJ. Gerenciamento e destinação final de medicamentos: uma discussão sobre o problema. *Rev Bras Farm.* São Paulo, V. 90, n. 1, p. 64-68, mar. 2009. Disponível em: < http://rbfarma.org.br/files/pag_64a68_208_gerenciamento_destinacao.pdf>. Acesso em: 10 jan 2018.
- [10] TERNES, A. T. Occurrence of drugs in German sewage treatment plants and rivers. *Water Research*, Wiesbaden, v. 32, n. 11, p. 3245-3260, nov. 1998. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135498000992>>. Acesso em: 05 jan 2018.
- [11] CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. cap. 3, p. 51-66.
- [12] ROSA, A. R.; ROSA, L. R.; STEDILE, N. L. R.; CORRÊA, L. D.; ZATTERA, A. J. Qualidade dos resíduos sólidos destinados às associações de catadores via coleta seletiva. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO “Alimentos seguros, nutritivos e suficientes”, 4., 2017, Lages. *Anais eletrônicos...* Lages: UNIPLAC, 2017. Disponível em: < http://www.simposioppgas.com.br/downloads/ANAIS_SIMPOSIO2017.pdf >. Acesso em: 12 jan. 2018.
- [13] MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos-SINIR*. 2017. Disponível em: < www.mma.gov.br/sinir>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- [14] ROSA, L. R.; ROSA, A. R.; STEDILE, N. L. R. Resíduos perigosos na coleta seletiva: uma análise dos riscos que estes podem causar aos catadores que trabalham em associações de triagem de resíduos seletivos. In: CONGRESSO ABES FENASAN, 2017, São Paulo. *Anais online...* São Paulo: São Paulo Expo, 2017. Disponível em: < <https://www.abesfenasan2017.com.br/evento.php>>. Acesso em 12 jan. 2018.
- [15] AMARANTE, J. A. S.; RECH, T. D.; SIEGLOCH, A. E. Avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde na Região Serrana de Santa Catarina. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 22 n. 2, p. 317-326, mar/abr. 2017. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/esa/v22n2/1809-4457-

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os catadores são trabalhadores que prestam um serviço essencial e de relevância social atuando com a preparação dos resíduos para sua comercialização. Este trabalho gera uma série de vantagens para a sociedade e para o meio ambiente como, a redução dos gastos públicos, o aumento da vida útil dos aterros sanitários, a diminuição da utilização dos recursos naturais, a redução dos impactos ambientais gerados pela disposição final desses resíduos. Ainda assim, esses profissionais não recebem o seu devido valor ficando totalmente expostos aos perigos que os resíduos podem representar à sua saúde.

Este fato pode ser observado através do descarte inadequado dos resíduos sólidos domésticos na coleta seletiva realizada pela população do Município de Caxias do Sul, que apresenta quantidades significativas de resíduos com alto grau de periculosidade tais como: seringas com agulhas, medicamentos, sprays de inseticida, cacos de vidro, pilhas e luvas de procedimento. Alguns representam risco direto à saúde (cacos de vidro, seringas com agulhas, luvas) e outros indiretos, via meio ambiente (pilhas e sprays). Além desses, quantidades significativas de Resíduos de Serviço de Saúde foram encontradas na coleta seletiva do Município, merecendo destaque por representarem grandes riscos para a saúde dos Catadores que os manuseiam, especialmente riscos físicos (cortes, perfurações), biológicos (microrganismos, patogênicos) e químicos (intoxicações).

O desaquecimento e a flutuação econômica no ano de 2015 impactou diretamente na geração de resíduos causando grandes problemas sociais para os catadores que passaram a segregar e revender materiais que antes eram descartados como rejeito, devido ao seu baixo valor comercial como o vidro que é vendido por 0,08 centavos em média ao kg enquanto o que é um dos materiais mais nobres para a reciclagem é vendido por 0,98 centavos ao kg.

Ainda em relação aos resíduos descartados como rejeitos, por não haver valor comercial, infere-se a falta de tecnologia necessária, e quando esta existe, há pouco investimento para sustentação dos custos necessários à sua utilização.

Portanto, considera-se substancial que ações em educação ambiental sejam inseridas no cotidiano societário, considerando que esta é uma incumbência do Poder Público e que essas ações refletiriam diretamente na responsabilidade compartilhada de todos os atores envolvidos no ciclo da reciclabilidade.

Um estudo desta natureza pode ser útil à definição de políticas públicas e para campanhas que visem melhorar a qualidade de segregação, bem como o estabelecimento de medidas protetoras ao catador.

7 RECOMENDAÇÕES

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, foram surgindo questões para aprofundar os estudos em outros aspectos não contemplados. Diante disso, são demonstradas, a seguir, algumas sugestões que podem se tornar objetos de estudos. Estas poderão trazer contribuições para melhorias sociais e de saúde dos catadores, criação de legislações adaptadas para a realidade vista em campo, contribuindo para o correto manejo e descarte dos resíduos principalmente os perigosos, que causam prejuízos à saúde e ao meio ambiente:

- Analisar através de exames laboratoriais os tipos de contaminação, a forma de contágio e os tipos de doenças adquiridas através da catação e o contato com resíduos perigosos;
- Trabalhar a sazonalidade utilizando amostras coletadas nas quatro estações do ano;
- Realizar o acompanhamento de saúde dos catadores observando a carteira de vacinação e seu estado geral juntamente no contato com os resíduos perigosos;
- Avaliar danos ambientais causados pelos resíduos perigosos encontrados nas associações de catadores.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. P. **Condições de trabalho, saúde e hábitos de vida dos catadores de resíduos sólidos da vila Vale do Sol em Aparecida de Goiânia-GO**. 2011. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde)–Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <<http://www.cpgss.pucgoias.edu.br.php>>. Acesso em: 15 de jun. 2016.

ARAÚJO, C. R. A “cultura do lixo”, seus estigmas e relações com coletores de materiais recicláveis. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DO NORTE E NORDESTE E PRÉ-ALAS BRASIL, 15. 2012, Teresina. **Anais eletrônicos...** Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2012. Disponível em: <www.sinteseeventos.com.br/ciso/anaisxvciso/resumos/GT30-11.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Norma Brasileira nº 10004**, de 31 de maio de 2004. Resíduos Sólidos – classificação. Disponível em: <www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes.../classificacao-de-residuos>. Acesso em: 10 ago. 2016.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 306** – RDC 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <www.saude.mg.gov.br/Documentos>. Acesso em: 10 de ago. 2016.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente (MME)**. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. 2012. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/plano-nacional-deresiduos-solidos>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

BRASIL. **Lei Federal 12.305**, 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010a/lei/112305.htm>. Acesso em: 20 jun. 2016.

CAMARDELO, A. M. P.; STEDILE, N. L. R.; OLIVEIRA, M. Características sociodemográficas dos catadores e catadoras de resíduos sólidos em Caxias do Sul. In: CAMARDELO, A. M. P.; STEDILE, N. L. R. (Org.). **Catadores e catadoras de resíduos: prestadores de serviços fundamentais à conservação do meio ambiente**. 1. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2016. cap. 1, p. 13-41.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para a Reciclagem**. 2016. Ciclossoft 2016. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>>. Acesso em: 12 dez 2017.

CHANG, N.; DAVILA, E. Municipal solid waste characterizations and management strategies for the Lower Rio Grande Valley, Texas. **Waste Management**, [s.l.], v. 28, n. 5, p. 776-794, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X07001419?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 de ago. 2017.

COELHO, A. P. F. et al. Mulheres catadoras de materiais recicláveis: condições de vida, trabalho e saúde. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, [s.l.], v. 37, n. 3, p. 1-8, 2016.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rgenf/v37n3/0102-6933-rgenf-1983-144720160357321.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR – CNEN. **Depósitos de rejeitos radioativos**. 2016. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/perguntas-frequentes#31>>. Acesso em: 11 jun. 2016.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL - CODECA. **Dados dos resíduos gerados na cidade e dos catadores**. 2017. Disponível em: <http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_as_coletas.php#focusOnPageLoad>. Acesso em: 11 set. 2017.

CUSSIOL, N. A. M. **Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por co-disposição com resíduos sólidos urbanos**. 2005. 334 f. Tese (Doutorado em Engenharia Sanitária e Ambiental, Hidráulica e Recursos Hídricos)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <http://www.web-resol.org/textos/TeseDoutorado_Noil-UFMG.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2018.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. cap. 3, p. 51-66.

FERRAZ, L.; GOMES, M. H. A.; BUSATO, M. A. O catador de materiais recicláveis: um agente ambiental. **Cadernos Ebape.br**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 763-768, set. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512012000300017&lang=pt>. Acesso em: 11 ago. 2017.

GUTBERLET, J. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. **Waste Management**, Victoria, v.45, n. 3, p. 22-31, jun. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X15004377>>. Acesso em: 20 fev 2018.

GOUVEIA, N.; FERRON, M. M.; KUNO, R. Os impactos dos resíduos de equipamentos eletrônicos na saúde. In: CARVALHO, B. M. C. T.; XAVIER, H. L. (Org.). **Gestão de Resíduos Eletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. Cap. 7, p. 113-128. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9788535271829000073>>. Acesso em: 01 abril 2018.

HALL, S. A identidade cultural na pós-modernidade. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Informações da cidade de Caxias do Sul**. 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=430510>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

JUNCÁ, D. C. M. **Mais que sobras e sobrantes: trajetórias de sujeitos no lixo**. 2004. 238 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública)–Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4387>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

LEDERER, J.; ONGATAI, A.; ODEDA, D.; RASHID, H.; OTIM, S.; NABAASA, M. The generation of stakeholder's knowledge for solid waste management planning through action

research: A case study from Busia, Uganda. **Habitat International**, Vancouver, v. 50, n. 3, p. 99-109, ago. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397515001721>>. Acesso em: 20 fev 2018.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 2. ed. São Paulo; Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1993. 269 p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Classificação brasileira de ocupações – CBO 5192**. 2002. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

MIURA, P. O.; SAWAIA, B. B. Tornar-se catador: sofrimento ético-político e potência de ação. **Psicologia e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, p. 331-341, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822013000200010&lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2017.

MOURA, A. A. S. B. F. **Riscos Ambientais à Saúde Ocupacional do Catador de Recicláveis em Goiânia**. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde)–Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2010. Disponível em: <http://www.cpgss.pucgoias.edu.br/ArquivosUpload/2/file/MCAS/Alice%20Augusta%20Seixo%20de%20B_%20F_%20de%20Moura.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.

MOURA, J.; M.; B.; M. **Rejeitos da coleta seletiva do município de Blumenau-sc: composição gravimétrica e incorporação em materiais da construção civil**. 2016. 107 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)- Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2016. Disponível em:

http://www.bc.furb.br/docs/DS/2017/362567_1_1.pdf>. Acesso em: 17 fev 2018.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. 120 p.

ORLINS, S.; GUAN, D. China's toxic informal e-waste recycling: local approaches to a global environmental problem. **Journal Of Cleaner Production**, [s.l.], v. 114, p. 71-80, fev. 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615006587>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

PEREIRA, A. O. K.; CALGARO, C.; PEREIRA, H. M. K. Consumocentrismo e os seus reflexos socioambientais na sociedade contemporânea. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, v. 6, n. 2. 2016. p. 264-279.

RIBEIRO, H.; BESEN, R. G. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **InterfaceEHS - Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**. v. 2, n. 4, p. 44-55. 2007. Disponível em: <http://www.interfaceh.s.sp.senac.br/br/artigos.asp?ed=4&cod_artigo=65>. Acesso em: 20 jun. 2016.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia Científica**. 2007. Disponível em: <<http://wcrodrigues.ebras.bio.br>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

SABEDOT, S.; PEREIRA NETO, T. J. Desempenho ambiental dos catadores de materiais recicláveis em Esteio (RS). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 103-109, fev. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522017000100103&lang=pt>. Acesso em: 25 jul. 2017.

SANTOS, R. A. **A coleta de resíduo sólido patogênico em vias públicas das cidades de Recife e Olinda**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável)–Universidade de Pernambuco, Recife, 2012.

TAVARES, S. R. L. **Fitorremediação em solo e água de áreas contaminadas por metais pesados provenientes da disposição de resíduos perigosos**. 2009. 415 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em:<<https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=tese+sobre+res%C3%ADduos+perigosos&lr=&oq=>>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

ZATTERA, A. J. et al. **Projeto Capacitação e Apoio às Atividades dos Catadores Informais do Município de Caxias do Sul**. Projeto de extensão da Universidade de Caxias do Sul, em parceria com a Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, financiado pelo Ministério do Trabalho e Emprego, 2013.

WETTBERG, W.; BLECK, D. Waste collection in developing countries – Tackling occupational safety and health hazards at their source. **Waste Management**, Dortmund, v. 32, n. 1, p. 2009-2017, abr. 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X12001365>>. Acesso em: 20 fev 2018.