



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES: ANÁLISE DO ATUAL CENÁRIO NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS

Recebido: 11/09/2015

Aprovado: 17/11/2015

¹Diego de Campos Domingos

²Sérgio Luis Boeira

RESUMO

As inovações e o rápido desenvolvimento econômico têm tornado o ciclo de vida útil dos produtos cada vez menor, aumentando a quantidade de bens de pós-consumo que são lançados na natureza. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Brasil tem como objetivo promover a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos e, assim, assegurar um destino final ambientalmente adequado aos bens produzidos e que se encontram no final de sua vida útil. Nesse contexto, o artigo tem como objetivo analisar o atual cenário do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares no município de Florianópolis. A pesquisa foi realizada, principalmente, na empresa Companhia Melhoramentos da Capital (COMCAP) e caracteriza-se como estudo de caso qualitativo, com ênfase na descrição. Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas. As entrevistas foram realizadas com quatro representantes da empresa e um representante da sociedade civil. Com base nos dados obtidos observou-se que, apesar de atender a mais de 90% da população, é pouco eficiente, já que as taxas de reciclagem são baixas. Além disso, há poucas opções para tratamento e destinação final dos resíduos e a estrutura operacional, de acordo com o referencial teórico adotado, apresenta deficiências.

Palavras-chave: política nacional de resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos sólidos, resíduos sólidos domiciliares

¹ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina - PPGA/UFSC, Brasil
E-mail: diego.dcdomingos@gmail.com

² Doutor em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil
Professor pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Brasil
E-mail: sbsergio267@hotmail.com



SOLID URBAN DOMESTIC WASTE MANAGEMENT: ANALYSIS OF CURRENT SITUATION IN THE CITY OF FLORIANÓPOLIS

ABSTRACT

Given the number of innovations and the fast technological development, most products have been having their life cycle reduced, thereby increasing the amount of consumer goods waste to be absorbed by nature. The National Policy on Solid Waste (NPSW) of Brazil aims to accomplish integrated management and the management of solid waste so as to assign environmentally correct destinations to consumer waste of goods. In this context, this research aims to analyze the current situation of the management of household solid waste in the city of Florianópolis. The study was conducted at the company's Companhia Melhoramentos da Capital (COMCAP), and it is

characterized as being a descriptive and case study. Primary data were collected through interviews. Interviews were conducted with four representatives of the company and a representative of civil society. Based on the data obtained, it was found that, despite serving over 90% of the population, it is not very efficient, since the recycling rate is low. In addition, there are few options for treatment and disposal of waste and the operational structure, according to the theoretical framework adopted, is flawed.

Keywords: national policy on solid waste, solid waste management, household solid waste

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS INTERNO: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL MUNICIPIO DE FLORIANÓPOLIS

RESUMEN

Las innovaciones y el rápido desarrollo económico han hecho que el ciclo de vida de los productos cada vez más pequeños, lo que aumenta la cantidad de bienes post-consumo que se liberan en el medio silvestre. La Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS) de Brasil tiene como objetivo promover la gestión integrada y la gestión de los residuos sólidos y así asegurar un destino final de las mercancías producidas ecológicamente racionales y que están al final de su vida útil. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la situación actual de la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Florianópolis. El estudio se realizó principalmente en la empresa Companhia de melhoramientos de la Capital (COMCAP) y se caracteriza por ser descriptivo y

caso. Los datos primarios fueron recolectados a través de entrevistas. Se realizaron entrevistas con cuatro representantes de la empresa y un representante de la sociedad civil. Basándose en los datos obtenidos se encontró que a pesar de ser atendidos más de 90% de la población no es muy eficiente, ya que la tasa de reciclado es baja. Además, hay pocas opciones de tratamiento y eliminación de residuos y la estructura operativa, de acuerdo con el marco teórico adoptado, presenta aspectos desactivados.

Palabras clave: política nacional de residuos sólidos, manejo de residuos sólidos, residuos sólidos domiciliarios



1 INTRODUÇÃO

As problemáticas ambientais envolvendo as questões de mudanças climáticas, questionamentos dos padrões de consumo, produção, preservação dos recursos naturais e a destinação correta do lixo constituem atualmente grandes preocupações mundiais (Marchese; Konrad; Calderan, 2011). No que diz respeito aos resíduos sólidos, a quantidade de lixo gerada no mundo tem sido grande e seu gerenciamento inadequado, além de provocar gastos financeiros significativos, tem resultado em graves danos ao meio ambiente e comprometendo a saúde e o bem-estar da população. O assunto tem se tornado tópico de debates em diversas áreas do conhecimento e sua importância crescente deve-se a três fatores principais: a grande quantidade de lixo gerada, gastos financeiros relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e os impactos ao meio ambiente e à saúde da população (Cunha, & Caixeta Filho, 2002).

Considerando a problemática envolvendo a destinação correta do lixo, recentemente no Brasil foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com o intuito de realizar a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos. Essa política pode ser considerada como um marco regulatório de resíduos sólidos, dando bases para o desenvolvimento social, ambiental e econômico, uma vez que propõe que o lixo deixe de ser problema para ser gerador de novas riquezas e negócios (Marchese *et al.*, 2011), sendo que é responsabilidade dos municípios a gestão dos resíduos sólidos (Lei nº 12.305, 2010). Desse

modo, o presente estudo tem como objetivo **analisar o atual cenário de produção, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos domiciliares (RESUD) no município de Florianópolis – Santa Catarina.**

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E REFERENCIAL TEÓRICO

No presente estudo tomamos como referencial teórico aspectos relativamente convergentes entre a política nacional de resíduos sólidos e a contribuição especializada de diversos autores, oriundos de diferentes disciplinas, tanto de áreas técnicas como sociais aplicadas, sem a pretensão de tratar de aspectos epistemológicos, como os que se referem à multi, inter e transdisciplinaridade.

2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, institui algumas diretrizes sobre o assunto. Em seu artigo terceiro a Política Nacional de Resíduos Sólidos destaca alguns conceitos-chave que são apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Conceitos-chave da Lei nº 12.305/2010

Termo	Definição
Acordo setorial	Ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.
Ciclo de vida do produto	Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.
Destinação final ambientalmente adequada	Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes.
Disposição final ambientalmente adequada	Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais adversos.
Geradores de resíduos sólidos	Pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluindo o consumo.
Gerenciamento de resíduos sólidos	Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.



Gestão integrada de resíduos sólidos	Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.
Logística reversa	Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.
Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos 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, nos termos desta Lei.

Fonte: Lei nº 12.305 (2010)

A partir dessas definições apresentadas no texto da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Ponce (2011 como citado em Torres e Ferraresi, 2012) estabelece, com base na PNRS, um

nível de prioridade para a tomada de decisão na gestão dos resíduos sólidos, como pode ser observado no quadro 2.

Quadro 2: Prioridade para tomada de decisão na gestão dos resíduos sólidos.

Prioridade	Atividade executada
1	Não geração de resíduos
2	Redução de resíduos
3	Reutilização
4	Reciclagem
5	Tratamento dos resíduos
6	Logística reversa dos resíduos
7	Disposição final dos rejeitos

Fonte: Ponce (2011 como citado em Torres e Ferraresi, 2012)

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu artigo terceiro define resíduos sólidos 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 (Lei nº 12.305, 2010).

2.2.2 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A PNRS discorre sobre a caracterização de resíduos sólidos ao incluí-la como uma das partes fundamentais do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Segundo Bidone e Povinelli (1999), a caracterização dos resíduos sólidos pode ser tanto qualitativa quanto quantitativa. Em termos quantitativos a caracterização é feita tendo como parâmetro o peso dos resíduos. Já em aspectos qualitativos a caracterização é feita por meio da determinação das características físicas do lixo, sendo que essa análise pode incluir a composição gravimétrica, densidade aparente, umidade, entre outros. As informações sobre as composições física, química e biológica dos resíduos, segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas [IPT] (2000), são fundamentais, pois, a partir das mesmas, podem ser definidas as características técnicas para a elaboração e o dimensionamento de projetos, a



escolha e a operação dos equipamentos e a análise de reaproveitamento de possível potencial energético bem como a definição do modo de disposição final. De acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal [IBAM] (2003), as características mencionadas anteriormente podem variar substancialmente em função de aspectos socioeconômicos, geográficos e culturais, podendo-se relacioná-las diretamente com os locais nos quais os resíduos são gerados. Por isso,

é essencial que para se gerenciar os resíduos sólidos de uma cidade ou região primeiramente deve-se caracterizá-lo. Não somente no tempo presente, mas também se prevendo situações futuras com base em dados históricos. São as características dos resíduos sólidos importantes para determinação da capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte e disposição final, bem como para auxiliar na escolha dos tipos de tratamento de resíduos sólidos a serem adotados (Aquino, 2007, p. 9).

2.2.3 COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A PNRS define a coleta como uma das atividades integrantes do gerenciamento de resíduos sólidos. A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, em seu artigo terceiro, afirma que o gerenciamento de resíduos sólidos diz respeito ao

conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com

plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (Lei nº 12.305, 2010).

Segundo Cunha e Caixeta Filho (2002, p. 145), a operação de coleta inclui “a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida”. De acordo com Jardim (2000 como citado em Cunha e Caixeta Filho, 2002, p. 145),

a coleta normalmente pode ser classificada em dois tipos de sistemas: sistema especial de coleta (resíduos contaminados) e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Nesse último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional (resíduos são encaminhados para o destino final) ou seletiva (resíduos recicláveis que são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação).

Em relação aos tipos de coleta, de acordo com Leite (2003), existem três tipos: coleta de lixo urbano (que alguns autores classificam como convencional), a coleta seletiva e a coleta informal, sendo que cada tipo apresenta suas particularidades, vantagens e desvantagens. Ainda segundo o autor, o método de coleta deve ser determinado levando-se em consideração os mais diversos fatores, como, por exemplo, ambientais, sociais e econômicos. O quadro 3 objetiva apresentar de forma resumida a definição de cada tipo de coleta segundo Leite (2003).

Quadro 3: Principais tipos de coleta e suas definições

Tipo de Coleta	Definição
Convencional	Nesse tipo de coleta é recolhido o lixo urbano, ou seja, os resíduos orgânicos e inorgânicos misturados.
Seletiva	Diz respeito à coleta de porta em porta e a coleta em ponto de entrega voluntária de produtos recicláveis.
Informal	Coleta manual de pequenas quantidades de resíduos.

Fonte: Leite (2003)

Segundo Leite (2003), dos tipos de coleta mencionados no quadro anterior é a coleta seletiva que tem se mostrado como uma das melhores soluções para a redução de resíduos, pois possibilita economizar recursos na captação e triagem dos resíduos como também melhora a qualidade dos resíduos que serão destinados à reciclagem. O artigo terceiro da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de

2010, define-a como sendo a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”. Segundo Aquino (2007, p. 15), a coleta seletiva diferencia-se da coleta convencional por recolher resíduos que foram previamente selecionados com o objetivo de facilitar a sua destinação final, sendo que como destinação final pode-se entender a reciclagem,



reúso, compostagem, incineração, entre outros, e, desse modo, pode-se definir a coleta seletiva como “recolhimento diferenciado de resíduos sólidos, com o intuito de encaminhá-los para reciclagem, compostagem, reúso, tratamento e destinação final”.

A separação adequada dos resíduos e seu posterior recolhimento pelos serviços de coleta seletiva facilitam sua reciclagem, pois os materiais apresentam melhores condições de higienização, o que, por sua vez, aumenta seu potencial comercial, sendo que a coleta seletiva apresenta algumas vantagens que merecem destaque, a saber: boa qualidade dos materiais recuperados, redução do volume de resíduos a serem dispostos nos aterros sanitários, estímulo à cidadania, maior flexibilidade da coleta e possibilidade da formação de parcerias entre os mais diversos integrantes da sociedade. Como desvantagens destacam-se o elevado custo desse tipo de coleta devido à necessidade de veículos especiais em relação ao método convencional, além da necessidade de centros de triagem para que os materiais passem por uma seleção (Leite, 2003; Schalch, Leite, Fernandes Junior, & Castro, 2002).

De acordo com Grimberg e Blauth (1998), a coleta seletiva pode ser classificada em duas modalidades básicas: a coleta porta a porta e os postos de entrega voluntária (PEV).

A coleta seletiva em PEV tem como objetivo o recolhimento de embalagens que são depositadas pela população, de forma voluntária, em recipientes separados e dispostos em locais próximos aos pontos de grande fluxo de pessoas. Habitualmente, nesses pontos há quatro tipos diferentes de recipientes, sendo cada um destinado para a disposição de um material descartável específico: papel, vidro, plástico e latas. Desse modo, evita-se uma separação no processo posterior desses materiais. Além disso, constituem-se basicamente por caçambas e/ou contêineres de cores diferenciadas segundo a resolução do CONAMA 275/2001 e por estarem localizados em pontos estratégicos, aos quais a população possa levar os resíduos sólidos destinados à coleta seletiva (Leite, 2003; Oliveira, & Rizzo, 2012).

A respeito dos veículos coletores de resíduos, para Roth, Isaia e Isaia (1999), a principal distinção ocorre entre veículos motorizados e não motorizados. No caso dos não motorizados a força motriz é animal ou humana. Já a respeito dos motorizados o autor os subdivide em compactadores, comuns e multicaçamba. Os compactadores podem reduzir em 1/3 o volume inicial de resíduos, proporcionando assim uma maior eficiência em questão de volume transportado. Os veículos motorizados comuns são os tratores, coletores de caçamba aberta e coletores com carrocerias tipo baú. Esses por sua vez

apresentam uma capacidade limitada para o transporte dos resíduos, pois não possibilitam a otimização do espaço utilizado para transportá-los. Já os veículos multicaçamba são os mais indicados para a coleta seletiva, tendo em vista que possibilitam a alocação dos resíduos coletados de forma separada dentro da carroceria do caminhão.

Também é essencial definir e gerenciar o roteiro de coleta, sendo que em grandes cidades o recomendável é a sua descentralização visando maior eficiência operacional por meio da redução de custos e melhor atendimento às necessidades dos geradores de resíduos. A descentralização do roteiro de coleta permite que o responsável pelo serviço de coleta possa distribuir as atividades de forma a atender melhor às demandas da cidade ao possibilitar a especialização de cada base operacional. Porém, não basta apenas a criação de bases especializadas, mas também que as mesmas reúnam em um único lugar as condições para que todos os serviços de coleta de resíduos tenham sua origem e destino nas mesmas, excetuando-se a destinação final de resíduos (Lima, 2001).

Após a coleta os resíduos devem ser encaminhados para estações de transferência ou transbordo. De acordo com Mansur e Monteiro (2001 como citado em Cunha, & Caixeta Filho, 2002, p. 145), “as estações de transferência ou transbordo são locais onde os caminhões coletores descarregam sua carga em veículos com carrocerias de maior capacidade para que, posteriormente, sejam enviadas até o destino final”. Para Lima (2001), essas estações têm como objetivo principal a redução do tempo gasto no transporte. Cunha e Caixeta Filho (2002) complementam ao afirmar que as estações de transferência e transbordo também contribuem para a redução nos custos de deslocamento dos caminhões coletores desde o ponto final até o local de disposição final dos resíduos.

2.2.4 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A PNRS define a coleta como uma das atividades integrantes do gerenciamento de resíduos sólidos. A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, em seu artigo terceiro, afirma que o gerenciamento de resíduos sólidos diz respeito ao

conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos,



exigidos na forma desta Lei (Lei nº 12.305, 2010).

O tratamento pode ser concebido como uma “industrialização dos resíduos” e envolve um conjunto de atividades e processos que têm como objetivo comum proporcionar a reciclagem de algumas de suas partes, como papelão, plástico, metais, vidros, entre outros. O tratamento de resíduos também deve visar transformar a matéria orgânica em composto com o intuito de sua utilização como fertilizante ou combustível. Vale ressaltar que o tratamento nunca será um sistema de destinação final completo ou definitivo, tendo em vista que sempre existirá um remanescente inaproveitável. No entanto, as vantagens decorrentes do tratamento de resíduos sólidos se sobrepõem a esse aspecto (Schalch *et al.*, 2002).

De acordo com Cunha e Caixeta Filho (2002), as vantagens são de ordem socioeconômica e ambiental, podendo ser citadas a inclusão social ao gerar fontes de emprego, redução de custos, preservação do meio ambiente, otimização dos espaços urbanos, entre outros. Segundo Schalch *et al.* (2002, p. 10), são fatores que motivam o tratamento adequado dos resíduos

a escassez de áreas para a destinação final dos resíduos, a disputa pelo uso das áreas remanescentes com a população de menor renda, a valorização dos componentes do lixo como forma de promover a conservação de recursos, a economia de energia, diminuição da poluição das águas e do ar, a inertização dos resíduos sépticos e a geração de empregos, através da criação de indústrias recicladoras.

Cunha e Caixeta Filho (2002) citam como um dos métodos de processamento de resíduos sólidos urbanos a incineração. Para Roth *et al.* (1999), esse método possibilita a redução significativa do volume dos resíduos e do seu potencial tóxico, além da possibilidade de se utilizar a energia liberada na queima dos resíduos. Por outro lado, os mesmos autores apontam como fatores limitantes os seus custos para instalação e operação do sistema, como também a poluição atmosférica gerada por esse tipo de tratamento e a necessidade de mão de obra qualificada. Outro exemplo citado por Cunha e Caixeta Filho (2002) para tratamento de resíduos é a reciclagem. Segundo os autores, a reciclagem é um processo no qual os materiais são desviados para sua utilização como matéria-prima na produção de outros bens, proporcionando assim a redução do lixo acumulado e do consumo de matéria-prima virgem. Ainda segundo Cunha e Caixeta Filho (2002, p. 146), os principais benefícios desse tipo de tratamento são “a preservação dos recursos naturais, a redução da poluição do ar e das águas, a diminuição da

quantidade de resíduos a ser aterrada e a geração de emprego com a criação de usinas de reciclagem”. Os autores ainda indicam como obstáculos à reciclagem “a diminuição da qualidade técnica do material, a contaminação dos resíduos e o custo comparativamente menor de utilizar matéria-prima virgem na fabricação de determinados produtos”.

Cunha e Caixeta Filho (2002) também citam como método de tratamento a compostagem. Kiehl (1979 como citado em Schalch *et al.*, 2002, p. 22) “define compostagem como sendo um processo de transformação de resíduos orgânicos em adubo humificado”. Já Cunha e Caixeta Filho (2002, p. 146) afirmam que a compostagem é a “fabricação de compostos orgânicos a partir do lixo”, caracterizando-se por ser um

método de decomposição do material orgânico putrescível (restos de alimentos, aparas e podas de jardins, folhas etc.) existente no lixo, sob condições adequadas, de forma a obter um composto orgânico (húmus) para uso na agricultura. Apesar de ser considerado um método de tratamento, a compostagem também pode ser entendida como um processo de reciclagem do material orgânico presente no lixo.

Após o tratamento de resíduos faz-se necessário discorrer a respeito de sua disposição final. Segundo Consoni, Silva e Gimenez Filho (2000), o aterro sanitário é a alternativa que reúne as maiores vantagens ao se considerar a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos. Outra alternativa, citada por Roth *et al.* (1999), é a utilização do aterro controlado. Segundo os autores, este é uma alternativa menos prejudicial do que os lixões, já que os resíduos sólidos dispostos no solo posteriormente são recobertos com terra, reduzindo, assim, a poluição local. No entanto, o aterro controlado apresenta uma eficácia bem inferior à proporcionada pelos aterros sanitários, pois, ao cobrir com terra os resíduos, não possibilita a inertização da massa de lixo em processo de decomposição. A respeito dos lixões, Consoni *et al.* (2000) afirmam que os mesmos são uma das formas mais inadequadas para o descarte final dos resíduos sólidos urbanos, pois geram problemas como a depreciação da paisagem, formação de gás metano, degradação social, presença de vetores de doença, entre outros.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado principalmente na Companhia Melhoramentos da Capital [COMCAP], que foi fundada em 22 de julho de 1971 por meio da Lei Municipal nº 1.022, e é a empresa responsável pela coleta de resíduos sólidos e pela



limpeza pública na cidade de Florianópolis desde 1976. É legalmente enquadrada como uma sociedade de economia mista de direito privado, sendo a Prefeitura Municipal de Florianópolis sua acionista majoritária. As áreas de atuação da empresa são: coleta convencional e seletiva, remoção de lixo pesado e de entulho, capina manual e mecanizada, roçagem e varrição, administração de estacionamentos e sanitários públicos, limpeza em eventos promovidos pela Prefeitura Municipal, programas de mutirões de limpeza; educação ambiental e mobilização comunitária, elaboração de projetos voltados ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos e a captação de recursos junto ao Governo Federal e Estadual. A decisão de focalizar a empresa se deu com base no papel central que a mesma ocupa na implementação de políticas públicas no âmbito dos resíduos sólidos, já que é a única empresa que possui caráter público-institucional, por ser subordinada ao Poder Executivo, para prestação dos serviços mencionados.

O presente estudo caracteriza-se por ser um estudo de caso que objetiva descrever e analisar o atual cenário do gerenciamento de resíduos sólidos realizado pela COMCAP no município de Florianópolis. Segundo Vergara (2007), a pesquisa descritiva deve expor as características de uma determinada população ou fenômeno. A respeito do estudo de caso, Triviños (2006) relata que o mesmo tem como objetivo descrever de forma mais detalhada determinada realidade e que os resultados da pesquisa são apenas válidos para o caso em si.

Os dados primários desta pesquisa foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas entre os meses de setembro de 2012 e maio de 2013 e e-mails trocados entre os envolvidos durante os meses de abril e maio de 2013. Essas entrevistas foram realizadas com 4 funcionários da empresa e 1 representante de entidades civis. Já os dados secundários são provenientes de relatórios elaborados pela COMCAP entre os anos de 2010 e 2014. A escolha dos 4 funcionários levou em consideração os cargos³ ocupados pelos mesmos na estrutura burocrática da organização à época da pesquisa. Já a escolha do quinto entrevistado⁴ se deu com base na sua história de militante, desde a década de

³ Os cargos dos entrevistados são: diretor(a) de operações, gerente do Departamento Técnico, Gerente do Departamento de Manutenção e Transportes e Funcionário(a) do Setor de Recursos Humanos.

⁴ Presidente da Federação das Entidades Ecológicas Catarinenses (FEEC).

1980, no movimento ambientalista do município de Florianópolis. Além disso, no decorrer da pesquisa identificou-se a necessidade de um “outro olhar” a respeito do tema que não fosse o da empresa estudada.

A análise dos dados foi feita após transcrição das entrevistas e leitura dos documentos. Optou-se pela análise comparada, que permitiu analisar a partir do referencial teórico os dados primários e secundários, ou seja, comparação entre o referencial teórico adotado e a realidade encontrada no campo de pesquisa.

A pesquisa que fundamenta este artigo partiu do pressuposto de que a PNRS representa uma inovação legislativa à medida que articula inclusão social de setores marginalizados, preservação ambiental e logística reversa, contribuindo significativamente para a sustentabilidade do sistema produtivo, bem como incentivando indiretamente a pesquisa nessa direção (Jardim, Yoshida, & Machado Filho, 2012).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Segundo a Lei nº 12.305/2010, os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua origem. Nesse sentido, o atual estudo tem como foco os resíduos urbanos domiciliares.

Segundo Aquino (2007, p. 9),

os resíduos sólidos domésticos ou residenciais são aqueles gerados nas atividades realizadas em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais. Por sua vez os resíduos sólidos comerciais são aqueles gerados em estabelecimentos comerciais, incluindo-se aqui os gerados em repartições públicas. Nos serviços de limpeza urbana os tipos doméstico e comercial constituem o chamado resíduo sólido domiciliar. É dessa classe de resíduo sólido que os catadores e/ou as prefeituras retiram a maior parte dos materiais recicláveis encaminhados para reciclagem.

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PRODUÇÃO DOS RESUD

A pesquisa mais recente que trata da caracterização dos resíduos sólidos urbanos domiciliares (RESUD) em Florianópolis é de 2002. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, a caracterização da produção de resíduos constitui-se como uma das atividades essenciais da gestão dos resíduos sólidos. Segundo Entrevistado 1 (E1), há a previsão de uma nova pesquisa para determinar-se o atual perfil dos resíduos que são destinados ao aterro sanitário. No entanto, toda a discussão atual a respeito da PNRS em Florianópolis tem sido feita

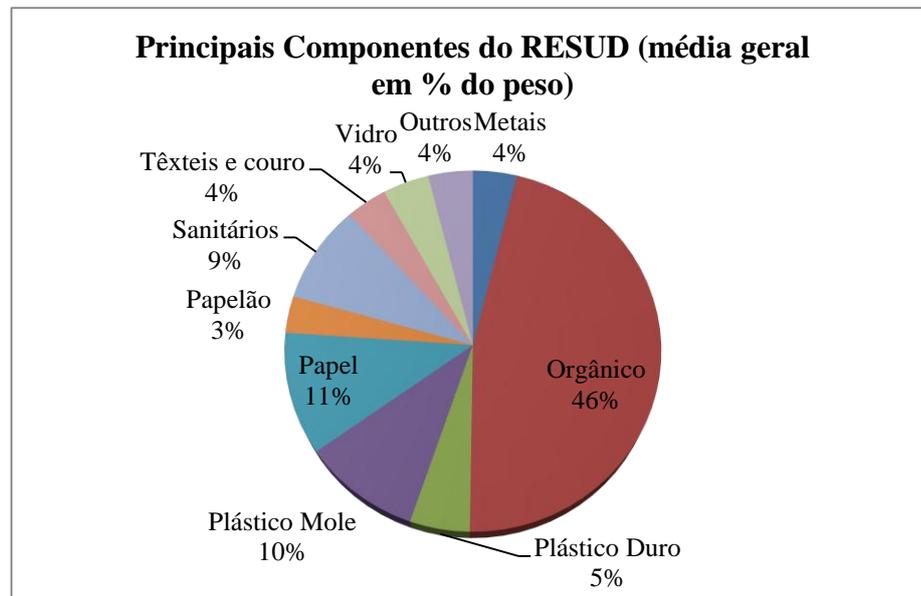


sem uma real noção das características do lixo e, conforme Aquino (2007), para o gerenciamento dos resíduos sólidos de uma região é essencial, em uma primeira fase, a sua caracterização, já que as características dos resíduos influenciam diretamente nas decisões referentes à capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte e disposição final, como também nas decisões referentes ao método mais adequado ao tratamento. O gráfico 1 apresenta os principais componentes do RESUD coletados em Florianópolis.

Na composição gravimétrica verifica-se que a fração orgânica é a mais significativa dos RESUD (46,35%). Vale ressaltar que esse valor está abaixo da média nacional, que é de 52,5%. Porém, essa grande quantidade de resíduos orgânicos que vem sendo recolhida na coleta convencional favorece o aumento dos impactos

ambientais gerados pelo lixo, já que dificulta o tratamento do lixo reciclável, além de ser destinado ao aterro sanitário. De acordo com a COMCAP (2002), a matéria orgânica pode gerar líquidos e gases ácidos que, juntamente com a água presente nos aterros, potencializa o impacto dos compostos tóxicos presentes nas embalagens plásticas, papéis, pilhas, entre outros. Outros impactos relacionados aos resíduos orgânicos são o seu potencial de contaminação das águas subterrâneas e superficiais, como também a proliferação de doenças e os maus odores. Segundo E1, “essa é uma situação grave e que precisa ser revertida”, e para isso a COMCAP tem procurado ampliar o programa de compostagem, que atualmente engloba principalmente os grandes geradores, de forma a atender a um maior número de pessoas.

Gráfico 1: Principais componentes do RESUD de Florianópolis



Fonte: Adaptado de COMCAP (2002)

Papel e papelão juntos formam o segundo grupo mais representativo (14,22%). Porém, para a COMCAP (2002), caso não houvesse coleta seletiva e a atuação dos catadores, esse número poderia ser bem mais alto, sendo que o mesmo raciocínio pode ser aplicado ao alumínio (0,56%). O componente “sanitários” (fraldas descartáveis, papel higiênico, papel toalha e absorvente) representa 8,87% do RESUD de Florianópolis. A respeito do item “infectantes”, seu baixo índice de presença (0,02%) pode ser um indicador da eficiência na coleta de resíduos da saúde no município de Florianópolis. Já o item “tóxicos”, mesmo com seu baixo índice de presença (0,35%), merece atenção especial devido ao seu

alto potencial de contaminação, sendo esse item composto por pilhas, aerossóis, embalagens de remédios e tintas (COMCAP, 2002).

Ao longo do ano, segundo E1, há variações dessa composição pelos mais diversos motivos, mas os principais estão relacionados com o perfil turístico da cidade, seu clima e determinadas épocas do ano em que o comércio encontra-se mais aquecido. Para Entrevistado 2 (E2) e Entrevistado 3 (E3), atualmente a cidade está preparada para essas variações ao longo do ano, principalmente no verão. Nesse caso, segundo E3, há toda uma estrutura que é disponibilizada para atender à nova demanda, como mais horários de coleta e mais caminhões circulando nos bairros



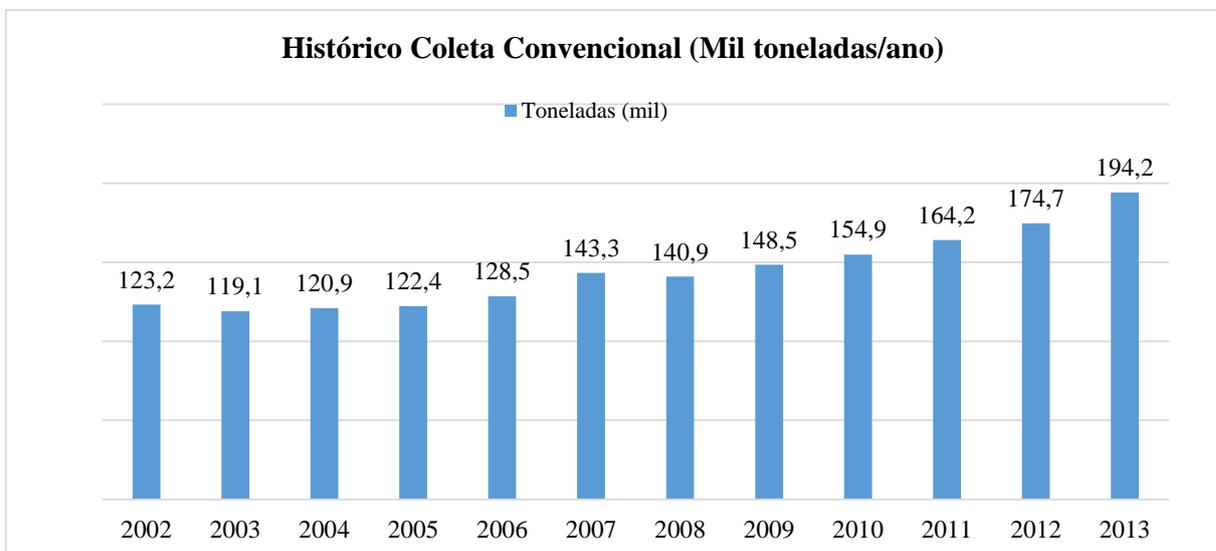
mais procurados nessa época do ano. E3 ainda menciona que há alguns bairros, como os que estão no entorno da UFSC, que nessa época do ano apresenta uma queda na demanda pelos serviços. Essa queda pode estar relacionada com o perfil universitário desses bairros, já que os estudantes costumam passar as férias em suas cidades de origem,

lá na região da UFSC o que vemos no verão ou é alunos que voltam para casa ou alguns parentes que passam as férias aqui. Mesmo assim, acho que tem muito mais gente que sai do que gente que entra ali. Também podemos ver a melhoria no

trânsito. Isso tudo por causa das férias escolares. Então temos menos pessoas ali nessa época do ano e também menos lixo. Agora nas praias a situação é o contrário (Entrevistado E3).

Após a análise qualitativa dos RESUD de Florianópolis faz-se necessária a análise quantitativa da produção, sendo que o gráfico 2 apresenta a série histórica 2002-2013 dos resíduos coletados no município de Florianópolis por meio do método da coleta convencional.

Gráfico 2: Histórico da coleta convencional (2002-2013)



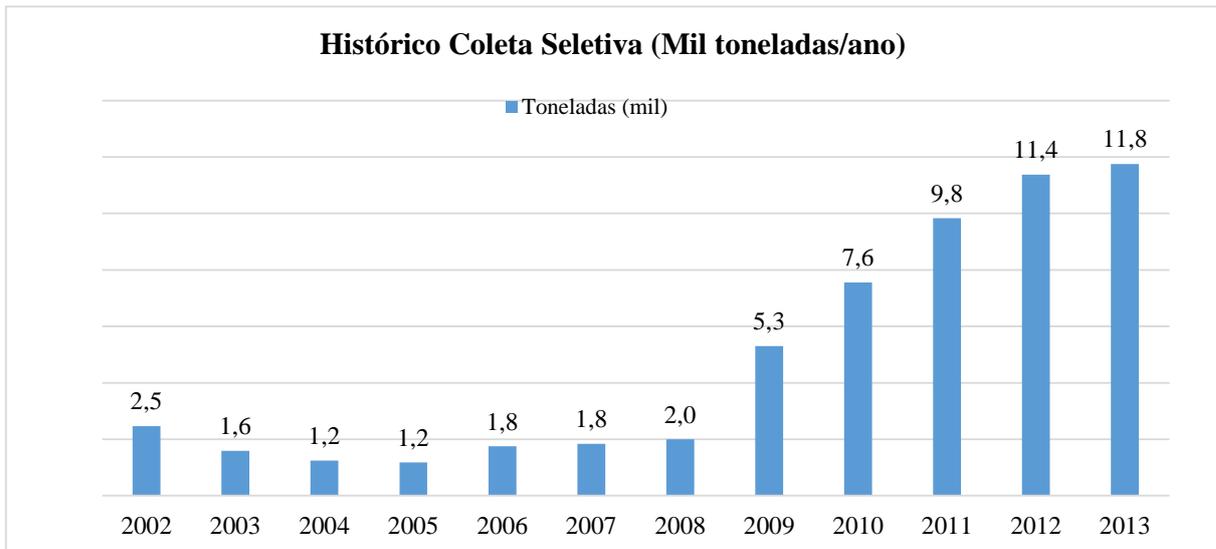
Fonte: COMCAP (2014) e Lopes (2013)

Pode-se observar uma tendência de aumento no lixo coletado, já que em 11 (onze) anos houve um aumento de aproximadamente 29%. Segundo E1, é um crescimento já esperado na cidade, devido ao crescimento populacional e da prestação de serviços.

O gráfico 3 apresenta a série histórica 2002-2013 dos resíduos recolhidos por meio da coleta seletiva.



Gráfico 3: Histórico da coleta seletiva (2002-2013)



Fonte COMCAP (2014) e Lopes (2013)

Pode-se observar uma tendência de aumento no lixo coletado por meio da coleta seletiva, já que em 11 (onze) anos houve um aumento de aproximadamente 78%. Esse aumento é maior que o apresentado pela coleta convencional (29%). Para E1, esse crescimento ajuda a comprovar a eficiência dos serviços de coleta seletiva prestados na cidade.

4.2.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA COLETA DOS RESUD DE FLORIANÓPOLIS

Segundo E1, há dois sistemas básicos de coleta dos resíduos sólidos domiciliares gerados em Florianópolis: convencional e seletiva, sendo que o gerenciamento operacional dos serviços de coleta é realizado pelo departamento de coleta de resíduos (DPCR) e de suas respectivas divisões: divisão de coleta diurna, divisão de coleta noturna, divisão de coleta seletiva e divisão de serviços especiais e resíduos. Já as atividades relacionadas ao gerenciamento do Centro de Transferência de Resíduos Sólidos (CTReS), suporte técnico aos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares e projetos para captação de recursos são realizadas pelo departamento técnico da COMCAP.

De acordo com E3, a coleta convencional é realizada utilizando-se o sistema porta a porta e está dividido em 65 roteiros. Estes, por sua vez, estão distribuídos em três períodos: 31 no período da manhã, 19 à tarde e 15 à noite. Segundo COMCAP (2011), o serviço de coleta convencional abrange cerca de 98% dos moradores de Florianópolis, sendo que os demais 2% são atendidos por meio de lixeiras comunitárias. Tal

método se faz necessário devido ao fato de que essa parte da população vive em locais de difícil acesso aos caminhos de coleta. Vale mencionar que nesse método é a população que fica responsável por levar o lixo até a lixeira comunitária mais próxima. Todos os resíduos recolhidos nesse tipo de coleta são encaminhados para o Centro de Transferência de Resíduos Sólidos (CTReS), localizado no bairro Itacorubi. No CTReS os resíduos sólidos passam pela Estação de Transbordo da COMCAP antes de serem destinados ao Aterro Sanitário localizado no município de Biguaçu, sendo que o transporte dos resíduos é feito pela empresa PROACTIVA Meio Ambiente Ltda., também proprietária do aterro (COMCAP, 2011).

A COMCAP dispõe de uma frota de 44 caminhões coletores para serem utilizados na coleta convencional. Esses caminhões percorrem, em média, 94 quilômetros por mês, sendo a idade média da frota de 14 anos. Em 2003, a Lei municipal nº 113/03 tornou obrigatório o uso de contentores para coleta mecanizada dos resíduos sólidos. Nesse sistema, os caminhões são equipados com elevadores mecânicos que recolhem os contentores adaptados a esse modelo. Esse modelo visa humanizar o trabalho do gari, já que elimina a exposição direta dos trabalhadores aos resíduos, como também ao reduzir o esforço físico exigido para recolher o lixo e colocá-lo no caminhão (COMCAP, 2011).

Com relação à frota utilizada na coleta convencional, são utilizados na sua maioria os veículos motorizados do tipo compactador. Segundo Roth *et al.* (1999), esse tipo de veículo pode reduzir em até 1/3 o volume inicial do lixo, proporcionando, assim, uma maior eficiência da



coleta no que diz respeito ao volume transportado por caminhão. Para E1 e E3, esse tipo de caminhão é mais caro, mas o investimento tem o seu retorno por meio da redução de custos da coleta.

De acordo com E1 e E2, o atual sistema de coleta convencional encontra alguns obstáculos: presença de resíduos perigosos misturados aos resíduos domiciliares, locais que ainda não fazem uso dos contentores previstos na Lei Municipal nº 113/03, problemas com locais de difícil acesso que dificultam a mobilidade dos caminhões, como ruas estreitas, íngremes e sem saída, como também a presença de veículos estacionados de forma incorreta e falta de disciplina e hábito, por parte da população, no que se refere a seguir orientação quanto a dias e horários da coleta.

A respeito da falta de uso dos contentores, E1 afirma que são realizadas, principalmente na região central da cidade, diversas ações que visam a conscientização da população para o seu uso. O mesmo ocorre em relação aos horários. Segundo E1, “é uma situação bem complicada [...]. As pessoas não respeitam os horários e colocam o lixo em qualquer momento nas ruas”. Ainda segundo o entrevistado, na região central está sendo implementado o uso de triciclos motorizados para que a coleta de recicláveis possa ser feita mais cedo. Essa ação ainda visa inibir a coleta por parte dos moradores de rua e catadores informais.

A coleta convencional recolhe o lixo proveniente das residências. Esse lixo é composto tanto de materiais orgânicos quanto de inorgânicos que estão misturados, ou seja, não passam por uma seleção prévia. Se comparado à coleta seletiva, é um método menos eficiente sob a ótica da logística reversa de pós-consumo de bens reutilizáveis (Leite, 2003; Pereira *et al.*, 2012). Segundo Leite (2003), a coleta convencional é a principal fonte de captação de materiais descartados quando a coleta seletiva não existe ou é insuficiente. No caso de Florianópolis, a coleta convencional visa atender à demanda da população que não faz a separação prévia do lixo. Segundo E2, as pessoas sabem da importância da separação do lixo, mas não o separam, sendo que esse é um dos motivos pelos quais a coleta convencional ainda predomina na cidade. E5 alerta que não é suficiente esperar que, no estágio em que nos encontramos, a população faça a sua parte. Segundo o entrevistado, as campanhas de conscientização são importantes, mas precisamos, também, estimular as pessoas com benefícios financeiros como, por exemplo, descontos na fatura do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) para as pessoas que fazem a separação adequada do seu lixo.

Em relação à coleta seletiva, a mesma é feita pelo sistema porta a porta (70%) e por meio de depósito comunitário ou de ruas gerais (22%),

abrangendo, assim, 92% da população de Florianópolis (COMCAP, 2011). De acordo com E3, são trinta roteiros, sendo “19 de manhã, 10 depois do meio-dia e 1 (um) à noite”. Ainda segundo o entrevistado, o sistema de coleta seletiva recolhe apenas papel, plástico, vidro e metal, que são encaminhados para as associações de catadores/triadores registrados.

Atualmente a coleta seletiva atende à população de quatro formas diferentes: bairros residenciais, convênios, ruas centrais e centro comercial. Nos bairros residenciais a coleta ocorre por meio do sistema porta a porta. Nesse sistema, o caminhão percorre os bairros residenciais com frequência de uma ou duas vezes por semana, nos turnos matutino e vespertino. No sistema de convênios a COMCAP realiza, entre outros, a coleta em instituições públicas como o CREA-SC, Banco do Brasil, TRT, totalizando 18 pontos de coleta. Já na área comercial e ruas centrais a coleta é feita no período noturno de segunda-feira a sexta-feira e nos sábados a partir das 14 horas. No ano de 2012 o serviço de coleta seletiva contou com uma infraestrutura composta por 42 garis, 15 motoristas, 2 supervisores de coleta, 1 gerente, 9 caminhões-baú de 30 m³, 1 veículo utilitário, 2 caminhões compactadores e 1 veículo de fiscalização (COMCAP, 2013).

A COMCAP dispõe de uma frota de 9 caminhões coletores para serem utilizados na coleta seletiva. Esses caminhões percorrem, em média, 15 quilômetros por mês. Além disso, com o objetivo de incrementar o volume de material a ser coletado e posteriormente destinado à reciclagem, a COMCAP instalou em 2008 o Ecocentro com o objetivo de estabelecer um ponto específico para entrega voluntária de pneus, óleo de cozinha e outros materiais recicláveis.

Com relação à frota utilizada na coleta seletiva, são utilizados na sua maioria os veículos motorizados do tipo caminhão-baú. Segundo Roth *et al.* (1999), esse tipo de veículo apresenta uma capacidade limitada para o transporte do lixo, já que não otimiza o espaço utilizado para transportá-lo. De acordo com E1, a frota de veículos utilizados na coleta seletiva tem sido ampliada por meio da aquisição de mais caminhões-baú. Desse modo, observa-se a continuação no uso de veículos que não são totalmente adequados ao modelo de coleta seletiva, conforme explicitado por Roth *et al.* (1999), quando apontam o veículo do tipo multicabamba o mais adequado, devido ao fato de o mesmo possibilitar a alocação dos resíduos de forma separada dentro da carroceria do caminhão.

De acordo com E1 e E2, o atual sistema de coleta seletiva encontra alguns obstáculos: separação inadequada entre materiais recicláveis e não recicláveis, locais que ainda não fazem uso dos contentores previstos na Lei Municipal nº 113/03,



problemas com locais de difícil acesso que dificultam a mobilidade dos caminhões, como ruas estreitas, íngremes e sem saída, como também a presença de veículos estacionados de forma incorreta, a pouca abrangência do programa de educação ambiental, baixo investimento na área operacional visando a ampliação da frota, grande número de catadores informais que atuam antes da chegada dos caminhões da COMCAP e baixa adesão da população.

Sobre os catadores informais, Leite (2003) e Pereira *et al.* (2012) apontam que é um tipo de catador muito presente nas grandes cidades. Os autores ainda afirmam que nos últimos anos esse tipo de coleta tem passado por transformações, como a sua mecanização com o uso de pequenos veículos.

Ainda segundo E1,

temos os catadores informais, mas não esse catador individual e sim é o camarada que vem aqui para a região da grande Florianópolis com uma caminhonete ou caminhão retirando o papelão [...] principalmente da área central da cidade no fim do dia. [...] eles tiram o melhor material que deveria estar sendo levado para as cooperativas para que tenham uma melhor renda.

Segundo o entrevistado, para reverter esse problema a coleta seletiva no centro da cidade está acontecendo mais cedo e uma parceria com a polícia civil foi estabelecida para que esta multe os veículos que são estacionados ou percorrem a região central de forma ilegal. Além disso, também menciona os catadores informais individuais. Estes atuam em regiões mais específicas da cidade. E4 afirma que a maior parte desses catadores é de pessoas viciadas em *crack* e que são popularmente conhecidos como craqueiros. Segundo E1, não há nenhuma atuação direta com esse tipo de catador, mas as associações e cooperativas de catadores têm sido acionadas para participar dessa discussão. Para E4, é um problema grave e a busca de uma solução deve envolver tanto prefeitura, empresas quanto a sociedade em geral.

A respeito da separação inadequada e a baixa adesão da população, E2 afirma que a população sabe da necessidade de se separar o lixo,

se você perguntar para as pessoas se elas separam o lixo elas vão dizer que sim. Mas será que separam mesmo? Se você perguntar o que elas separam muitas respondem: duas garrafas de refrigerante. [...] E você sabe que a coleta seletiva passa na porta da casa dela, mas por que ela não separa? Eu te digo que separar lixo é como quem diz que vai fazer dieta: amanhã eu começo.

Sobre educação ambiental, E1, E2 e Entrevistado 4 (E4) mencionam o projeto “Circuito Seguro do Lixo”. De acordo com E1,

passam ali pelo museu do lixo e circuito seguro do lixo cerca de 28 mil pessoas por ano, principalmente crianças da rede escolar. E o que se faz ali? O que é o circuito? Nós vamos mostrando o caminho do lixo dentro daquela área de transferência com novas alternativas. Então a gente tem ali um minhocário, tem o tratamento, tem a compostagem [...] a gente mostra o que se faz com todo o lixo que gerou na casa dele e que vai para o aterro e as novas formas de tratamento.

Esse projeto, segundo E2, visa a “conscientização das pessoas” e, de acordo com E1, o que se espera é “formar cidadãos” conscientes para o futuro de Florianópolis. Ainda segundo E1, “eles saem dali como embaixadores da COMCAP para que façam a transformação e a separação em suas casas. E as crianças, a gente sabe, que são bastante convincentes nas famílias [...]”. O entrevistado ainda relaciona o bom desempenho da coleta seletiva nos últimos anos com o projeto circuito seguro do lixo, “[...] esse deve ser também um dos motivos que têm feito com que a coleta seletiva tenha sido tão ampliada”.

Segundo Entrevistado 5 (E5), esses projetos ainda apresentam um alcance muito pequeno e seu impacto direto nos programas de coleta de resíduos não pode ser verificado na prática. Partir do senso comum para afirmar algo é muito perigoso e pode não ser coerente com a realidade. Para o entrevistado, é preciso ampliar o alcance desses programas, principalmente por meio de sua descentralização. Fazer com que as pessoas se dirijam até o projeto pode ser o meio mais barato para a empresa, mas, segundo o entrevistado, levá-los até a população pode fazer com que esses projetos obtenham melhores resultados.

A coleta seletiva proporciona o aumento de valor econômico do lixo ao garantir uma maior qualidade ao material que é triado e comercializado, além do seu caráter de inclusão social (Pereira *et al.* 2012). A PNRS estabelece a inclusão dos catadores de lixo na cadeia produtiva do lixo visando a sua inclusão social. Desse modo, por meio do apoio dado pela COMCAP ao destinar o material recolhido na coleta seletiva às associações de catadores, observa-se uma convergência entre legislação e empresa.

Além disso, observam-se ações como o circuito seguro do lixo e o museu do lixo, que visam a conscientização da população e a divulgação da ideia de que o lixo possui um valor tanto econômico quanto social e ambiental, indo ao encontro do que estipula a lei nº 12.305/2010 e ao que afirmam Leite (2003) e Pereira *et al.* (2012),



quando defendem que a coleta seletiva é uma oportunidade para inclusão social, fomento econômico e preservação ambiental.

4.2.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO TRATAMENTO DOS RESUD DE FLORIANÓPOLIS

Segundo dados da COMCAP (2014), os resíduos urbanos coletados pelo sistema convencional em Florianópolis, depois de encaminhados ao CTReS, têm como destino final o aterro sanitário de propriedade da Empresa PROACTIVA Meio Ambiente Brasil Ltda., localizado em Biguaçu. De acordo com E1, o aterro sanitário atende às atuais necessidades da cidade, além de ser seguro. Segundo o entrevistado, o aterro sanitário é licenciado, supervisionado e fiscalizado pela Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (FATMA).

A PNRS prevê o tratamento e a destinação adequada dos resíduos, instituindo o fim dos lixões. A COMCAP tem utilizado para a destinação final o aterro sanitário, que, segundo Consoni *et al.* (2000), é a alternativa que reúne as maiores vantagens por apresentar o menor impacto ambiental entre alternativas mais usadas, a saber: aterro sanitário, aterro controlado, incineração e lixões. Além disso, a empresa tem procurado atender às exigências da lei a respeito do desvio de resíduos do aterro sanitário para outras formas de reaproveitamento, como a reciclagem e a compostagem.

Após o tratamento de resíduos faz-se necessário discorrer a respeito de sua disposição final. Segundo Consoni *et al.* (2000), o aterro sanitário é a alternativa que reúne as maiores vantagens, ao se considerar redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos.

Já o material que é desviado do aterro sanitário segue três caminhos: aterro de inertes, galpões de triagem ou compostagem (COMCAP, 2013). Segundo E1, são encaminhados para o aterro de inertes os resíduos da construção civil, para os galpões de triagem das associações de catadores os materiais recicláveis e para o pátio de compostagem os resíduos orgânicos. Segundo Cunha e Caixeta (2002), o resíduo deve ser separado e tratado de acordo com as suas características. A respeito do tratamento realizado pela empresa, a cada tipo de resíduo que chega ao aterro sanitário é dado um tratamento específico.

Em relação aos resíduos sólidos urbanos, a disposição é feita em células que ficam sobre o solo impermeabilizado, compactado e coberto com argila para evitar maus odores, a presença de animais atraídos pelo lixo e de vetores

transmissores de doenças. O sistema descrito acima ainda conta com outros dois relacionados com a decomposição dos resíduos: um sistema para a drenagem de gases e outro para a drenagem de percolados (chorume). No caso dos percolados, após sua coleta, há um tratamento composto, inicialmente, por tratamento biológico do tipo de lagoas aeradas. No estágio central os percolados passam por um tratamento que utiliza lodo ativado e, na fase final, por um tratamento físico-químico do tipo floculação e decantação. Após essa fase é feita e desinfecção com hipoclorito de sódio para que finalmente o efluente resultante desse processo seja lançado no rio Inferninho (COMCAP, 2012).

Já os resíduos recicláveis recolhidos em Florianópolis por meio da coleta seletiva realizada pela COMCAP, segundo E1, são encaminhados ao CTReS e, após passar por um processo de triagem realizado pela associação de catadores, são comercializados. A respeito do material reciclável disposto no PEV localizado no Itacorubi, o mesmo é destinado à Associação de Coletores de Materiais Recicláveis (ACMR). Já os materiais coletados pelos catadores autônomos são comercializados após sua coleta, pois esses catadores realizam a seleção de materiais antes da coleta realizada pela COMCAP. De acordo com E1, os materiais recicláveis são encaminhados para as associações de catadores e depois vendidos para intermediários (apariatas, sucateiros etc.) ou diretamente às fábricas. Após essa triagem, segundo COMCAP (2011), E1 e E4, o material reciclável é encaminhado para o seu reaproveitamento, a saber: o ferro e o aço são recolhidos pelos sucateiros da região, que, posteriormente, encaminham boa parte desse material para indústrias instaladas tanto em Santa Catarina (SC) como em outros estados. O vidro é encaminhado, também por meio dos sucateiros, para empresas beneficiadoras localizadas em SC e no Rio Grande do Sul; os papéis são comprados pelos apariatas que os classificam e encaminham o material para empresas de Santa Catarina, Paraná e São Paulo; no caso dos plásticos, praticamente sua totalidade é comercializada no próprio estado de Santa Catarina; os resíduos eletrônicos são encaminhados para associações que vendem o material recolhido para empresas que reutilizam os materiais ou os reciclam e os resíduos orgânicos coletados via convênio entre COMCAP e Associação Orgânica são encaminhados para o pátio de compostagem do CTReS localizado no Itacorubi. Também têm esse destino os resíduos provenientes da roçagem e podas realizadas no município, além das cascas de coco recolhidas por meio da parceria entre a COMCAP e a Coco Express.

Ainda segundo dados da COMCAP (2012), o material recolhido pela coleta seletiva não é totalmente reciclável, já que cerca de 12% do



rejeito, após triagem dos catadores, são encaminhados para descarte no aterro sanitário. Isso acontece devido ao fato de que muitas vezes os associados não abrem os sacos de lixo, pois percebem que grande parte do material ali encontrado não terá utilidade para eles.

De acordo com E1 e E3, a cidade apresenta dificuldades para encaminhar os resíduos coletados até o CTReS devido ao tráfego intenso. Já a respeito da destinação final dos resíduos, o principal problema reside na reduzida vida útil do aterro sanitário utilizado pelo município. Esse problema se agrava pelo fato de não existir nenhuma proposição de alternativas para novos locais e técnicas de disposição final dos RESUD produzidos na cidade. Esse é um fato, entre vários, que mostra como a cidade está atrasada no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos sólidos, já que Florianópolis “praticamente parou no tempo” nessa e em outras questões (Entrevistado E5).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A respeito de suas limitações, por ser este estudo uma pesquisa caracterizada como estudo de caso, os dados não poderão ser generalizados. Dessa forma, os resultados referem-se à realidade da logística reversa de resíduos sólidos domiciliares em Florianópolis, não podendo ser extrapolados a outras organizações. Outra limitação encontrada diz respeito aos dados utilizados, já que muitos deles encontram-se desatualizados, além de não apresentarem uma diferenciação entre lixo comercial, domiciliar e com origem na limpeza urbana. Outro fato referente aos dados e que pode ser considerado é a ausência de pesquisas referentes aos resíduos que são coletados por meio da coleta informal. A respeito da coleta dos dados primários, pode-se considerar como fator limitante o número de entrevistados da COMCAP e a possibilidade de que suas opiniões e informações sejam limitadas ao que é disponível em seus cargos.

A PNRS (Lei nº 12.305/2010) trouxe grandes desafios para os gestores no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos, independentemente do tamanho, localização e economia do município. No caso de Florianópolis, onde os serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana são prestados pela COMCAP, observou-se, por meio de pesquisa bibliográfica, uma carência de estudos a respeito do tema deste estudo. Desse modo, com o intuito de contribuir com a discussão relacionada à PNRS, procura-se analisar o atual cenário de produção, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos domiciliares (RESUD) no município de Florianópolis – Santa Catarina.

A respeito do perfil da produção, no que tange às suas características qualitativas, observou-se que o estudo de caracterização dos resíduos sólidos está defasado, já que o mais recente é de 2002. A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê como atividade essencial ao gerenciamento de resíduos sólidos a sua caracterização. Desse modo, percebe-se que a atual discussão a respeito dos resíduos sólidos utiliza-se de dados desatualizados a respeito de suas características químicas, físicas e biológicas. Em relação ao perfil quantitativo, observa-se o forte crescimento de resíduos recicláveis que são desviados do aterro sanitário, ou seja, são reintroduzidos na cadeia logística, mais especificamente na cadeia reversa de pós-consumo de bens recicláveis. Esse crescimento se dá, em grande parte, devido à maior conscientização da população a respeito da importância da reciclagem e à ampliação dos serviços prestados pela COMCAP, como também a melhorias constantes do atual sistema de coleta seletiva. Em relação ao perfil da coleta, constatou-se alta capilaridade dos serviços prestados, tanto da coleta seletiva quanto da convencional. Destaca-se o caráter pioneiro da coleta seletiva em Florianópolis e o seu crescimento ao longo dos anos na capital.

No que diz respeito ao tratamento e ao destino final dos resíduos, a COMCAP tem mostrado esforços para a ampliação da coleta seletiva por meio de aquisição de novos equipamentos e ampliação de rede de pontos de entrega voluntária (PEV). Na questão do tratamento, observa-se um comprometimento por parte da empresa em relação aos catadores, já que todo o material reciclável coletado pela COMCAP é destinado às associações de catadores. Além disso, visando atender às exigências da PNRS, há informações de funcionários da empresa de que há investimentos constantes em infraestrutura dos galpões e segurança dos catadores. Porém, vale ressaltar que a situação jurídica, política e socioeconômica dos catadores não fez parte da pesquisa. Os materiais triados pelos catadores são reintroduzidos no ciclo produtivo ao serem encaminhados para empresas que beneficiam ou transformam o material reciclável. Outra forma de tratamento adotada pela COMCAP é a compostagem, que atende apenas aos grandes geradores do município, além das necessidades de tratamento dos resíduos de poda e capina realizados na cidade. Já em relação ao destino final, atualmente todo o resíduo que não é reaproveitado por meio da reciclagem ou da compostagem é encaminhado para o aterro sanitário. O aterro atende às exigências ambientais, mas sua atual capacidade de suporte é preocupante, pois está próxima do limite.



Desse modo, pode-se dizer que o atual cenário do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares em Florianópolis apresenta condições para a ampliação da qualidade de resíduos tendo em vista os percentuais de coleta e tratamento apresentados ao longo do estudo. No entanto, sua adequação à PNRS ainda está longe e exige esforços por parte da empresa, como aumento nas taxas de reciclagem de resíduos e diversificação dos mecanismos de tratamento e destinação final dos resíduos. Esses esforços, por sua vez, poderiam ser concentrados em três aspectos, a saber: fortalecimento das iniciativas para implementação de consórcio municipal para gestão de resíduos na Grande Florianópolis (especialmente entre os municípios conurbados: São José, Biguaçu, Palhoça e Florianópolis), ampliação das alternativas para tratamento de resíduos com o objetivo de reduzir a quantidade de material encaminhado ao aterro sanitário e novas estratégias de comunicação visando a comunicação com a sociedade e o fortalecimento do programa de coleta seletiva. Nesse sentido, caberia repensar o modelo de gestão da COMCAP, tornando-se mais aberta ao diálogo democrático com a sociedade civil de um modo geral.

REFERÊNCIAS

- Aquino, I. F. de. (2007). Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis: alternativa de agregação de valor aos materiais recicláveis. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Bidone, F.; Povinelli, J. (1999). Conceitos básicos de resíduos sólidos. São Carlos: EESC/USP.
- Companhia Melhoramentos da Capital. (2002). *Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos de Florianópolis*. Recuperado em 9 abril, 2014, de http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/04_12_2009_16.43.20.3c8dbbc3ec4faf520fb12678faea9be3.pdf.
- Companhia Melhoramentos da Capital. (2011). *Relatório Anual 2011*. Recuperado em 29 março, 2014, de <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?pagina=govgestao&menu=2>.
- Companhia Melhoramentos da Capital. (2012). *Relatório Anual 2012*. Recuperado em 29 março, 2014, de <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?pagina=govgestao&menu=2>.
- Companhia Melhoramentos da Capital. (2013). *Relatório Anual 2013*. Recuperado em 29 março, 2014, de <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?pagina=govgestao&menu=2>.
- Companhia Melhoramentos da Capital. (2014). *Relatório Anual 2014*. Recuperado em 2 fevereiro, 2015, de <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?pagina=govgestao&menu=2>.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA] (2011). Resolução 275.
- Consoni, A. J.; Silva, I. C., & Gimenez Filho, A. (2000). Disposição final do lixo. In: D'Almeida, M. L. O., & Vilhena, A. (Coord.). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado* (pp. 251-291). São Paulo: Cempre.
- Cunha, V., & Caixeta Filho. (2002). Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não linear de programação por metas. *Revista Gestão e Produção*, 9 (2), 143-161. Recuperado em 29 novembro, 2013, de <http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>.
- Grimberg, E., Blauth, P. (1998). Coleta Seletiva. *Reciclando Materiais, Reciclando Valores*. *Revista Pólis*, 31, 103 p., 1998. Recuperado em 21 outubro, 2013, de http://www.lixoecidadania.org.br/lixoecidadania/Filos/m_coletaSeletiva/Coleta%20Seletiva.doc.
- Instituto Brasileiro de Administração Municipal. (2003). *O cenário dos resíduos sólidos no Brasil*. Recuperado em 24 novembro, 2012, de <http://www.ibam.org.br/publique/media/Boletim1a.pdf>.
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas. (2000). *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: Cempre.
- Jardim, A.; Yoshida, C., & Machado Filho, J. V. (2012). Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Barueri: Ed. Manole.
- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (2010). Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*, DF: Presidência da República.



Leite, P. R. (2003). Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall.

Lima, J. D. (2001). Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil. Campina Grande: ABES.

Lopes, W. C. (2013). Dados_COMCAP.[mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <Diego de Campos Domingos>.

Marchese, L. Q.; Konrad, O., & Calderan, T. B. (2011). Logística reversa e educação ambiental contribuindo para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Caderno Pedagógico, 8 (2), 83-96. Recuperado em 12 março, 2013, de <http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/viewArticle/133>.

Oliveira, E. C.; Rizzo, M. R. (2012) O lixo como questão estratégica. Recuperado em 19 novembro, 2012, de <http://www.ambientebrasil.com.br>.

Pereira, A. L.; Boechat, C. B.; Tadeu, H. F. B.; Silva, J. T. M. & Campos, P. M. S. (2012). Logística Reversa e Sustentabilidade. São Paulo: Cengage Learning.

Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente [Conama].

Roth, B. W.; Isaia, E. M. B. I., & Isaia, T. (1999). Destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Ciência e Ambiente, (18), 25-40. Recuperado em 12 fevereiro, 2013, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/manuals/manualrs.htm>.

Schalch, V.; Leite, W. C. de A.; Fernandes Júnior, J. L., & Castro, M. C. A. de. (2002). Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. São Carlos: UFScar.

Torres, C. A. L., & Ferraresi, G. N. Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos. RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, 5 (2), 159-210.

Triviños, A. N. S. (2006). Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação (1. ed. 14. Reimp). São Paulo: Atlas.

Vergara, S. C. (2007). Projetos e relatórios de pesquisa em administração. (9 ed.) São Paulo: Atlas.