

PRINCÍPIO DA LOGÍSTICA REVERSA E ITINERÁRIOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM CHAPECÓ-SC

Myriam Aldana Vargas
Amanda Meoti
Silvana Winckler

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo abordar a problemática dos resíduos sólidos urbanos a partir de instrumentos de gestão introduzidos no direito brasileiro pela Lei 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa lei visa estabelecer no país uma cultura de gerenciamento destes resíduos, em prol da sustentabilidade ambiental. Parte-se da hipótese de que a gestão integrativa constitui-se em mecanismo apto ao enfrentamento, pelo Estado e pela sociedade, dos riscos oriundos da sociedade de consumo, favorecendo melhorias no grau de desenvolvimento econômico e social em bases ambientais seguras. Para tanto, levantaram-se ações desenvolvidas no município de Chapecó, SC, com vistas à efetividade de duas diretrizes estabelecidas pela Lei, quais sejam: a formulação de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos em todas as esferas da organização administrativa estatal (união, estados, regiões e/ou municípios) e a introdução do princípio da logística reversa no gerenciamento de algumas classes de resíduos. Trata-se de pesquisa teórica, documental e exploratória, esta realizada mediante acompanhamento de audiência pública de elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Chapecó-SC e entrevistas com pessoas envolvidas direta ou indiretamente na atividade de reciclagem de resíduos sólidos urbanos.

INTRODUÇÃO

O crescimento constante das populações urbanas, a expansão acelerada da industrialização de bens de consumo e o aumento do poder de renda das pessoas, entre outros fatores, vêm incrementando a geração de resíduos sólidos nas cidades, tanto nos meios urbanos quanto nos espaços rurais. Os resíduos sólidos estão vinculados a padrões desenfreados de produção e consumo, que ultrapassam a capacidade de reciclagem dos ecossistemas, o que acaba resultando em impactos ambientais negativos. O problema é agravado pelas formas inadequadas de gestão dos resíduos, que geralmente são descartados sem o devido reaproveitamento e sem atender as recomendações técnicas para o descarte de cada tipo de material. As práticas equivocadas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos vêm causando enormes prejuízos ambientais, gerando perigos à saúde e diminuindo consideravelmente a qualidade de vida no planeta.

Uma das facetas das sociedades tecnológicas é o consumo exacerbado e a consequente produção de resíduos que vão além da capacidade natural de reciclagem dos ecossistemas. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei n. 12.305 de agosto de 2010) introduz princípios e instrumentos que visam a minimizar os impactos nocivos ao meio ambiente e à saúde, advindos da destinação inadequada de resíduos de diferentes procedências. A ênfase nesta pesquisa será dada à elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos e ao Princípio da Logística Reversa no município de Chapecó-SC.

A Lei de Gestão de Resíduos Sólidos, editada em 2010, introduz o princípio da logística reversa como instrumento de gestão integrativa dos riscos oriundos do descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos, favorecendo, desta forma, o avanço tecnológico e a melhoria no grau de desenvolvimento econômico e social em bases ambientais seguras.

Quanto à metodologia, trata-se de pesquisa teórica, documental e exploratória. O trabalho de campo consistiu em acompanhar reuniões do Conselho Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos e conhecer as ações que visam à implementação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Além disso,

foram realizadas entrevistas, guiadas por instrumento semi-estruturado, com representantes de entidades encarregadas da reciclagem de resíduos sólidos no município de Chapecó. Com base nesses materiais e nas informações colhidas nas reuniões do Conselho Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, foram confrontadas as fontes documentais disponíveis para descrever as ações desencadeadas no município com a finalidade de dar efetividade ao princípio da logística reversa quanto a resíduos que estão sujeitos a essa obrigação legal.

1 Gestão e Gerenciamento de resíduos sólidos

A PNRS envolve a gestão e o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos. Neste item serão estudados os principais aspectos relacionados à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos são conceitos distintos entre si. A definição de gestão é mais abrangente e se refere ao conjunto de ações que engloba o planejamento e a coordenação de todas as etapas do gerenciamento, sob o prisma do desenvolvimento sustentável. Já o gerenciamento compreende as ações relativas à operacionalização e pode restringir-se apenas a um tipo de resíduo (FARIA, 2012, n.p).

A principal finalidade da PNRS é instituir uma política unificada de gestão e gerenciamento dos resíduos com o intuito de proteger o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas (GUERRA, 2012, p.137).

A Lei Federal 12.305/2010, em seu art. 3º, XI, define gestão como um conjunto de ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, social e cultural, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Esse conjunto de ações deverá ser desenvolvido pelos municípios através de planejamento, a fim de assegurar a efetividade da PNRS. O principal instrumento a ser utilizado pelos municípios é o plano de gestão integrada de resíduos sólidos, a ser elaborado em consonância com as dimensões citadas anteriormente (BONADEO, 2014, p. 111).

Neste contexto, Oliveira (2013, p.112) enfatiza que as ações a serem adotadas no âmbito da gestão integrada de resíduos sólidos têm como responsáveis tanto o setor público, nas suas esferas federal, estadual e municipal, como a iniciativa privada. Estes

setores (público e privado) deverão cooperar, tecnicamente e financeiramente, para que se concretize a gestão integrada de resíduos sólidos.

Bonadeo (2014, p.57-58) enfatiza que existem diferentes níveis de gestão, os quais são classificados em gestão nacional, gestão estadual e a gestão municipal. A gestão nacional determina, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos, estratégias, planos, aspectos legislativos, bem como as regulações ambientais e institucionais. Já a gestão estadual estabelece um conjunto de normas e procedimentos sobre o manejo integrado e o disponibiliza para os municípios, para que estabeleçam normas e metas. À gestão municipal cabe a execução do modelo desenvolvido para um município ou um conjunto de municípios, mediante elementos de decisões administrativas, políticas, socioculturais e financeiras.

A gestão dos resíduos sólidos surge como alternativa importante para a implementação do desenvolvimento sustentável, já que visa o reaproveitamento dos resíduos como matéria prima. A crescente preocupação e cuidado com a quantidade e qualidade dos resíduos gerados e o acréscimo do custo da matéria-prima, juntamente com o desenvolvimento da tecnologia, viabilizam o reaproveitamento e reciclagem do lixo, refletindo na economia de recursos naturais.

Um modelo avançado de gestão integrada é aquele fundamentado na concepção de dispor o mínimo possível de resíduos sólidos em aterros sanitários, ou seja, um modelo que passe pelo sistema 3R (redução, reutilização e reciclagem) e que, na prática, poderá se efetivar mediante um modelo eficiente de gerenciamento integrado de resíduos sólidos (BONADEO, 2014, p. 58).

Por sua vez, conceito de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, consagrado na Lei 12.305/2010, diz respeito ao conjunto de ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, bem como à disposição final dos rejeitos, de acordo com o planejamento contido no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município envolve um conjunto de ações normativas, operacionais e financeiras que uma administração municipal desenvolve para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade (VILHENA *apud* PASCOAL JUNIOR; OLIVEIRA FILHO, 2010, n.p).

O modelo de gerenciamento dos resíduos sólidos deverá constar obrigatoriamente em um Plano de Gerenciamento de Resíduos. Bonadeo (2014, p.59-60) enfatiza ainda

que “a gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos, realizada pelo ente público, pelo ente privado ou pela sociedade civil, é uma forma de planejar ações efetivas e criar soluções que atendam os princípios, objetivos e diretrizes preconizadas pela Lei”.

2 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Chapecó/SC

No momento em que se desenvolvia esta pesquisa, o Município de Chapecó havia elaborado e disponibilizado no *site* da Prefeitura, para discussão pela comunidade, a minuta do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS. Os estudos, levantamentos de dados e diagnósticos para a elaboração do Plano iniciaram-se no mês de fevereiro de 2014. De acordo com a minuta o “[...] Plano responde a uma estratégia de longo prazo, comunicacional, educativa, formadora de opinião e de comportamentos, fundamentado na Política Nacional de Resíduos Sólidos”. Além disso, o Plano surge como um dos instrumentos necessários para a execução da PNRS, promovendo a integração das inúmeras políticas que giram em torno do uso e disposição dos resíduos (CHAPECÓ, 2014, p. 7).

Dentre os objetivos do PGIRS incluem-se estratégias, metas e ações com ênfase na redução, reutilização e reciclagem, visando à redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final em aterro sanitário, com a inclusão, nesse processo, dos catadores de materiais recicláveis. Quanto à metodologia utilizada para elaborar o Plano, a equipe de trabalho foi formada por um grupo de gestores, técnicos e representantes executivos dos principais segmentos envolvidos, bem como por um grupo de sustentação, formado por representantes dos setores público e privado e da sociedade organizada para participar de todas as etapas preconizadas pela Lei 12.305/10 (CHAPECÓ, 2014, p. 7-8).

A elaboração do PGIRS de Chapecó conta com o apoio técnico do Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento Ambiental Iberê, ao qual estão vinculados sete municípios de região oeste de Santa Catarina (São Carlos, Águas de Chapecó, Caxambu do Sul, Planalto Alegre, Guatambu, Chapecó, Cordilheira Alta). As atividades compreenderam as seguintes etapas: mobilização social, diagnóstico, gestão integrada,

planejamento e agendas de implementação. O vice-prefeito de Chapecó responde pela coordenação dos trabalhos, juntamente com o Consórcio Iberê¹ (CHAPECÓ, 2014, p. 9).

A lista dos grupos dos resíduos que serão gerenciados pelo Município de Chapecó teve a seguinte divisão, a qual ensejou a formação de Grupos de Trabalho específicos: Limpeza Urbana (resíduos domiciliares, de limpeza pública, e óleos comestíveis); Construção Civil e Mineração; Resíduos Industriais, Comerciais e Saneamento; Transporte, Pneus, Óleos Combustíveis/Lubrificantes; Saúde; Agrossilvopastoril; Eletroeletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas e outros; Cemitérios.

No dia 26 de setembro de 2014, foi realizada uma audiência pública para a comunidade chapecoense encerrar o processo de participação popular na construção do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Chapecó (PGIRS). A audiência pública é um dos espaços para o debate, a livre troca de ideias, a exposição transparente das informações em poder da Administração Pública e tem o potencial de produzir decisões mais qualificadas. É importante que a sociedade seja previamente informada, de forma clara e acessível, sobre o objeto da audiência pública e sobre a decisão que com ela se busca aperfeiçoar. É reservado o direito à sociedade de ter tempo suficiente para manifestação e para resposta às dúvidas que surjam no decorrer da audiência, oportunizando assim o efetivo debate, onde a administração pública deve estar disposta a ouvir a sociedade e não somente cumprir uma imposição legal ou regular (OLIVEIRA, 2013, p. 199-200).

A Audiência Pública do PGIRS foi liderada pelo Vice-Prefeito, com o apoio do Consórcio Iberê. O encontro aconteceu no Centro de Cultura e Eventos Plínio Arlindo De Nês, em Chapecó, e reuniu lideranças políticas e comunitárias, recicladores, empresários, representantes de entidades da sociedade civil, universitários e ambientalistas. Durante a audiência foi realizada a apresentação do Plano em construção, com ênfase aos diagnósticos e às atribuições dos grupos temáticos organizados por setor.

Durante a Audiência Pública, os presentes tiveram a oportunidade de contribuir com sugestões para aperfeiçoar a minuta. Logo que foi iniciado o debate, um membro da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis São Francisco fez um apelo para a

¹ O Iberê é um Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento Ambiental, de caráter educativo e participativo, em que a comunidade urbana e rural e os técnicos das instituições que o compõem escolhem as melhores alternativas para a conservação da natureza (microbacia), com a finalidade de melhorar a qualidade de vida do ser humano (CHAPECÓ, 2014, p.20-21).

população chapecoense reciclar melhor os resíduos, pedindo a contribuição de todos na correta separação. Saliou que existe muito resíduo orgânico misturado com o resíduo reciclável no lixo recolhido no município de Chapecó. Destaca-se que os resíduos recolhidos pelos caminhões da coleta seletiva são destinados às cooperativas dos trabalhadores com materiais recicláveis, que fazem a triagem para a reciclagem.

Dentre outras sugestões, foi proposta a implementação da coleta seletiva na zona rural. Algumas pessoas argumentaram que não basta ter a implementação do Plano de Gestão se não houver um Plano de Comunicação com o objetivo de informar as pessoas acerca da importância do PGIRS, a fim de que a população mude alguns hábitos quanto à produção, manuseio e separação dos resíduos. Outras apontaram a necessidade de implementação de uma fiscalização eficiente, com criação de novos cargos de carreira no município para a execução do Plano. Outra sugestão apresentada foi a utilização das cores dos coletores de resíduos, fazendo assim a correta separação de acordo com cada material, dando cumprimento a Resolução do Conama nº 275/01², a qual estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos. As sugestões levantadas na Audiência foram incluídas no texto da minuta.

Após discussão em Audiência Pública, a minuta do Plano de Resíduos foi transformada em Projeto de Lei. Depois de aprovado na Câmara de Vereadores, o documento deverá ser sancionado pelo Prefeito.

3 Logística Reversa

A logística reversa contempla as ações voltadas à devolução ao fabricante dos resíduos sujeitos a tal determinação legal. A Logística Reversa é um instrumento previsto na PNRS. Na prática, o consumidor, após fazer uso, deve devolver os produtos ou embalagens aos comerciantes ou distribuidores, os quais devem remeter aos fabricantes para que deem a destinação final ambientalmente adequada, sendo esta uma cadeia que só se completa com a participação de todos os envolvidos (BONADEO, 2014, p.105).

²Padrão de Cores: AZUL: papel/papelão; VERMELHO: plástico; VERDE: vidro; AMARELO: metal; PRETO: madeira; LARANJA: resíduos perigosos; BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; ROXO: resíduos radioativos; MARRON: resíduos orgânicos; CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação (RESOLUÇÃO CONAMA, n.275/01).

Oliveira (2013, p.136) enfatiza que logística embute a noção de distribuição, ao passo que logística reversa revela uma ideia contrária à distribuição, ou seja, a devolução. A logística reversa atribui ao agente econômico que introduziu o produto no mercado a responsabilidade de promover o retorno desse produto, agora em forma de resíduo, a si próprio, para dar uma destinação final ambientalmente adequada. Ressalta-se que os custos relacionados à logística reversa não deverão ser suportados pelo poder público, mas pelos particulares: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos dos quais derivam os resíduos sólidos submetidos a esse regime especial de destinação final ambientalmente adequada.

Destaca-se que a logística reversa é fator de suma importância para o descarte de produtos que ameaçam o meio ambiente e a saúde, ou seja, que contribuem para o agravamento da crise ambiental. A responsabilidade dos fabricantes não é apenas restrita à produção, distribuição e comercialização dos produtos. Hoje é necessário que haja uma preocupação quanto ao destino desse material após o consumo.

A Lei 12.305/2010 estabelece as responsabilidades entre poder público, população e empresas que fabricam e comercializam os produtos e embalagens, descartadas após o consumo. Diante disto, surge a necessidade de implantar a logística reversa, ou seja, “[...] o recolhimento dos materiais para o retorno como matéria-prima à produção industrial, sem que tenha como destino os aterros sanitários ou os lixões” (CEMPRE, 2010, n.p).

É importante que os fabricantes e lojistas se organizem para consolidar sistemas de logística reversa. Acordos setoriais podem ser efetivados reunindo diferentes atividades produtivas. Para efetivar esse trabalho é importante a participação de cooperativas de catadores, sendo que estes assumem o papel de fornecedores de matéria-prima para a indústria (CEMPRE, 2010, n.p).

A Lei de PNRS define acordo setorial como “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”.

O acordo setorial é um documento firmado entre o poder público e todos os participantes do processo produtivo, sendo que nesse acordo são definidas as responsabilidades pós-consumo de cada uma desses atores para a consecução do sistema da logística reversa. O caráter documental e formalista, que é característico do acordo setorial, torna possível a junção de informações desde o planejamento do sistema

da logística reversa, onde é possível passar a cada ator envolvido as obrigações que deverá assumir para atingir resultados práticos (GUERRA, 2012, p. 50-54).

Oliveira (2013, p. 138) ressalta que “acordo setorial tem escopo maior do que a simples instituição do sistema de logística reversa para determinado setor produtivo: deve contemplar os objetivos da responsabilidade compartilhada [...]”. Enfatiza ainda que os acordos setoriais geram obrigações aos intervenientes. A fonte de obrigação, aqui, é contratual, e não legal, ao contrário das hipóteses da determinação de implementação de logística reversa derivadas da Lei nº 12.305/2010.

A Lei 12.305/2010, no art. 33, torna obrigatória a implementação do sistema de logística reversa para determinados produtos. Neste caso, podemos citar os pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes e os eletroeletrônicos. Esses podem ser dados como exemplos de medidas vinculadas ao sistema de logística reversa, voltadas à instituição de procedimentos para a compra de produtos e embalagens, à implementação de postos de recolhimento e à atuação conjunta com cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Dos demais produtos, caberá ao poder público organizar a coleta seletiva e adotar procedimentos para a reutilização e reciclagem dos resíduos. No que tange aos produtos aos quais a adoção de logística reversa não é obrigatória, a lei prevê possibilidades de acordos setoriais que poderão ser celebrados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (GUERRA, 2012, p. 46).

Além disso, destaca-se que a Lei também trouxe inovações para a produção de embalagens de agrotóxicos, as quais também se sujeitam à logística reversa.

A Lei nº 12.305/2010 define quais os próximos produtos que deverão ser enquadrados no sistema de logística reversa: aqueles comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro. Entretanto, nada impede que outros tipos de resíduos sejam submetidos a esse regime especial de manejo de resíduos sólidos.

Guerra, (2012, p. 76) ressalta que “a logística reversa contempla uma série de ações voltadas a recaptura dos resíduos sobejados pelo consumidor final de modo a reencaminhá-los ao setor empresarial competente para que proceda à destinação final ambientalmente adequada”.

No que tange a finalidade da logística reversa, esta faz o retorno do resíduo ao seu fabricante ou produtor originário, configurando-se como uma das etapas do ciclo de vida do produto. (GUERRA, 2012, p. 77-79).

Além disso, o legislador previu outras séries de medidas indispensáveis no sistema da logística reversa, dispondo o art. 18 e parágrafos do Decreto 7.404/2010 acerca de medidas como a compra de produtos ou embalagens usadas; a formação de parcerias; a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis; e a instituição de metas progressivas, intermediárias e finais de cada participante do processo produtivo.

4 Itinerários dos resíduos sólidos urbanos de Chapecó-SC

Um dos objetivos desta pesquisa é identificar quais são os itinerários percorridos pelos resíduos sólidos urbanos produzidos no município de Chapecó-SC. Para dar início a essa identificação é necessário primeiramente ressaltar que de acordo com a minuta do PGIRS de Chapecó, como já visto anteriormente, os resíduos sólidos produzidos no município foram segmentados por tipologia, as quais serão detalhadas a seguir, bem como será feita a descrição dos itinerários percorridos.

Agrossilvopastoril

O resíduo agrossilvopastoril foi subdividido conforme sua origem: produção animal, que é a carcaça e os dejetos gerados pelos animais durante o seu ciclo de vida, os de indústria de transformação, que também são as carcaças dos animais abatidos durante o processo de transformação em produtos industrializados de origem animal, bem como os rejeitos oriundos do abate dos animais. Os de produção agrícola compreendem em sua maior parte os insumos utilizados nas atividades e, principalmente, as embalagens provenientes de agrotóxicos utilizados na produção agrícola. Por fim, os domésticos são aqueles resíduos gerados pelas famílias que habitam a área rural do município (CHAPECÓ, 2014, p. 32-33).

A maioria dos agricultores realiza a triagem destes materiais e os encaminha para os pontos de coleta. A coleta é realizada nas comunidades, pela Prefeitura Municipal de Chapecó, uma vez por mês. Os resíduos sólidos da área rural de Chapecó são coletados e enviados para os galpões de reciclagem. Depois de separados, recebem o destino correto para cada tipo de resíduo

Quanto aos resíduos dos animais, parte destes, como o chorume de dejetos de suínos, estrume de gado e cama de aviário são incorporados nas lavouras como adubo

orgânico. Todo o excedente dos resíduos orgânicos de frangos e perus que não é utilizado na lavoura é adquirido por empresas credenciadas que o processam e transformam em fertilizantes orgânicos. Já os resíduos orgânicos dos suínos são utilizados como adubo na lavoura ou para produção de biogás. Toda a compostagem de suínos e aves, após o período de fermentação e decomposição, também é utilizada como adubo orgânico. Os animais de grande porte como bovinos, equinos e outros são enterrados, e geralmente, solicita-se a máquina retroescavadeira da prefeitura para executar a operação.

Para as embalagens de agrotóxicos é aplicado o princípio da logística reversa. O produtor adquire os produtos nas casas agropecuárias, utiliza-os na lavoura e depois de utilizados, tem a obrigação de devolver as embalagens limpas no local da aquisição. O estabelecimento comercial que fez a venda tem, por sua vez, a obrigação de encaminhar estes resíduos para as centrais de recolhimento. Em Chapecó, a empresa AERA OESTE faz a separação e envia para uma empresa de reciclagem devidamente habilitada, para fins de produção de caixa de baterias, dutos para passagens de fios elétricos e caixa de tomadas de luz.

Os resíduos gerados pelas embalagens de medicamentos veterinários também acompanham o processo de logística reversa, da mesma forma que as embalagens de agrotóxicos. Neste caso, a responsabilidade de coleta é das empresas que comercializam os medicamentos.

Comercial, Industrial e Saneamento

Os resíduos de saneamento são gerados em atividades relacionadas ao tratamento da água e do esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os resíduos são resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Afluentes (ETA's) e Estações de Tratamento de Efluentes (ETE's), ambos envolvendo cargas de matéria orgânica; resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente, principalmente, do desassoreamento de cursos de água. Os resíduos industriais são bem diversificados, porém, todo resíduo industrial é tratado de forma diferenciada, principalmente pelo potencial poluidor. Já os resíduos comerciais foram tratados de forma integrada aos resíduos urbanos e

domiciliares, uma vez que no município de Chapecó são coletados e dispostos conjuntamente (CHAPECÓ, 2014, p. 33).

Os comércios e indústrias geradores de resíduos Classe I têm sua coleta e transporte realizados por empresas terceirizadas, que possuem caçambas estacionárias com capacidade de 5 a 6m³, sendo que todos os processos de coleta e transporte de resíduos seguem as diretrizes preconizadas pela NBR 13221 – Transporte Terrestres de Resíduos. Os resíduos de saneamento, Classe II, também são coletados e transportados por empresas terceirizadas até o aterro industrial (CHAPECÓ, 2014, p. 46).

A destinação e disposição destes resíduos ocorrem através da empresa CETRIC³, a qual é a receptora dos resíduos comerciais, industriais e de saneamento. Após o transporte é feita uma triagem, na qual os resíduos são separados nas classes I e II-A⁴. Após, são encaminhados para tratamento e destinação final, ou coprocessamento, de acordo com a sua classificação ou solicitação do cliente que encaminha o resíduo. Os resíduos classe II-A heterogêneos são anteriormente segregados na Central de Triagem. Todos os resíduos depositados nas valas de disposição são registrados e mapeados, com objetivo de controlar cronologicamente a ocupação das valas para futuramente poder localizá-los (CHAPECÓ, 2014, p. 52).

Construção Civil e Mineração

Nas classificações *Construção Civil e Mineração* predominam materiais trituráveis como restos de alvenarias, argamassas, concretos e asfalto, além do solo. Aparecem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos, fiação, metais, madeira e o gesso. Destaca-se que estes são reutilizáveis e recicláveis. O restante são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação e os resíduos

³A Cetric - Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais, trabalha desde a coleta, transporte, recepção, tratamento e destinação final de resíduos. A CETRIC é um empreendimento privado, de prestação de serviços na área de gestão de resíduos de origem industrial e comercial, e seus serviços vão desde a caracterização dos resíduos na fonte geradora, tratamento e disposição final dos mesmos em local apropriado(BUSNELLO, 2010, p. 82).

⁴Classificação conforme a norma NBR 10.004 de 09/1987.: “Para os efeitos desta Norma, os resíduos são classificados em: a) resíduos classe I - Perigosos; b) resíduos classe II – Não perigosos; – resíduos classe II A – Não inertes. – resíduos classe II B – Inertes.

potencialmente perigosos, como alguns tipos de óleos, graxas, impermeabilizantes, solventes, tintas e baterias de ferramentas (CHAPECÓ, 2014, p. 33-34).

No município de Chapecó existem três empresas privadas que fazem a coleta dos resíduos da construção civil, mas, somente duas destas possuem aterro próprio e são habilitadas para a destinação final, sendo a outra empresa terceirizada. As empresas habilitadas para realizar estes serviços são a CETRIC e a RECICLE. A empresa CETRIC, que tem como terceirizada a Oeste Entulho, atende cerca de 90% das empresas do setor da construção civil de Chapecó, recebendo aproximadamente 630 m³/mês de resíduos (restos de tijolos, concreto, azulejos, dentre outros). A empresa RECICLE atende 12 empresas do ramo da construção civil em Chapecó, recebendo aproximadamente 750m³/mês de resíduos. Os gestores das empresas informam que também são recolhidos materiais recicláveis, como papel, papelão, plástico, madeira, vidro e até resíduos orgânicos (CHAPECÓ, 2014, p. 41 e 46).

A destinação e disposição são realizadas pela empresa CETRIC, sendo que os entulhos são separados dos demais materiais e triturados “[...] originando assim, um material graduado que é utilizado na melhoria dos acessos internos do aterro. (CHAPECÓ, 2014, p. 53).

Segundo informações dadas por um participante na Audiência Pública, existem ainda em Chapecó aterros clandestinos para disposição de materiais de construção civil, ou seja, aterros que funcionam ilegalmente.

Resíduos Urbanos

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos urbanos abrangem os domiciliares (os originários de atividades domésticas em residências urbanas) e os resíduos de limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana).

Os resíduos sólidos domiciliares são oriundos das atividades domésticas e compostos por resíduos secos e resíduos úmidos. Os resíduos secos são constituídos principalmente por embalagens plásticas, papéis, vidros, embalagens longa vida e metais. Já os resíduos úmidos são oriundos do preparo de alimentos, contendo alimentos *in natura*, como folhas, cascas, sementes e alimentos industrializados. Fazem parte ainda dos resíduos sólidos domiciliares os rejeitos que são constituídos por

embalagens que, úmidas e/ou com resto de alimentos, resíduos das atividades de higiene, resíduos úmidos, não podem ser processados com os demais.

Os resíduos de varrição de logradouros são constituídos por materiais arrastados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. Ainda, nesta categoria, são identificados os resíduos cemiteriais. Chapecó possui 34 cemitérios (um municipal, um particular e os demais comunitários), situados na sua maioria no interior do município, coordenados pelas comunidades locais. São identificados como resíduos cemiteriais os caixões, roupas, objetos contaminados, terra, flores, entulho, plástico, papel, vidro, madeira e parafina (CHAPECÓ, 2014, p. 35).

A coleta e transporte dos resíduos urbanos são realizados pela empresa TOS (Tucano Obras e Serviços). Para os resíduos recicláveis, a coleta é realizada por sete equipes, envolvendo vinte e oito funcionários. Os galhos e resíduos da limpeza urbana são coletados por onze funcionários da Prefeitura Municipal de Chapecó e trinta detentos da Penitenciária Agrícola de Chapecó. Os animais mortos que são encontrados em vias públicas são recolhidos pela empresa contratada e encaminhados para uma vala séptica. Na varrição, quarenta e dois funcionários fazem a o trabalho. Os resíduos cemiteriais são coletados apenas no cemitério localizado no centro da cidade, os demais não são atendidos por estarem localizados em linhas distantes da rota de coleta. No cemitério no centro da cidade, os resíduos Classe I são destinados para empresa privada com aterro sanitário apropriado. Os demais resíduos são recolhidos por meio da coleta comum (CHAPECÓ, 2014, p. 35).

Os materiais seletivos são coletados pela Prefeitura Municipal de Chapecó através da empresa TUCANO e são destinados a seis organizações de catadores, as quais totalizam cento e trinta associados, sendo eles considerados os principais atores envolvidos nas ações de reciclagem da coleta seletiva de Chapecó. As associações de catadores que fazem parte são: ASTRAROSC, ACMARC, ASMAVI, AMARLUZ, ATITUDE OESTE e SÃO FRANCISCO. Destaca-se que foram identificados no município de Chapecó, aproximadamente 526 (quinhentos e vinte seis) catadores no ano de 2014, considerados participantes ou não de associações e cooperativas. (CHAPECÓ, 2014, p. 54, 54 e 61)

Quanto aos resíduos de entulhos, estes são recolhidos em caçambas e conduzidos para uma área de descarte próximo à Usina Asfáltica, a qual pertence à Prefeitura Municipal de Chapecó.

Já os resíduos de poda, que também são integrantes do grupo de limpeza urbana são recolhidos pela prefeitura, sendo que os galhos são triturados e encaminhado junto com folhas e aparas de grama para o horto municipal e o sistema de compostagem da ONG Verde Vida. O restante vai para a área de descarte próximo à Usina Asfáltica, que fica a cerca de 5 km de distância do centro de Chapecó.

Eletroeletrônicos

Os resíduos eletroeletrônicos ou tecnológicos, para os quais a logística reversa é obrigatória, compreendem os materiais oriundos de televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos, equipamentos de microinformática, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD'S, lâmpadas fluorescentes, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos concebidos para facilitar a vida moderna e que atualmente são praticamente descartáveis.

Para este diagnóstico, o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (minuta) (2014, p.35-36) considerou informações sobre os principais eletroeletrônicos descartados: pilhas e baterias, monitores, notebooks, impressoras, celulares, televisores e lâmpadas fluorescentes. Destaca-se que para estes resíduos o princípio da logística reversa também está funcionando no Município de Chapecó.

Acerca da destinação e disposição, destes resíduos, bem como seu retorno ao ciclo produtivo, obteve-se informações com algumas empresas do setor, relatadas a seguir.

Lâmpadas Fluorescentes:

No que concerne às lâmpadas florescentes, entrou-se em contato com empresas que as comercializam, no Município de Chapecó. Numa, obteve-se a informação de que recebe as lâmpadas inutilizáveis dos clientes, acondicionando-as na própria loja até juntar um número significativo. Possuem um contrato com a CETRIC e pagam uma taxa pelo recolhimento e destinação final dessas lâmpadas.

Na segunda empresa, o entrevistado informou que até um ano atrás as lâmpadas também eram encaminhadas para a CETRIC, mas devido ao fato de eles cobrarem uma taxa de recolhimento, optou por rescindir o contrato, já que não cobravam nada de seus clientes pela devolução da lâmpada. Enfatizou que hoje quem recolhe as lâmpadas de forma voluntária e sem custos são os alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. Em contato com os alunos da UFFS,

obteve-se a informação de que eles estão fazendo o armazenamento das lâmpadas, que posteriormente estão encaminhando para a empresa Recicla Digital.

A empresa Recicla Digital, por sua vez, passou a informação de que tem um convênio com a Prefeitura do Município, sendo que a Prefeitura recolhe as lâmpadas, que ficam armazenadas na Recicla Digital e as encaminha à CETRIC. Desta forma conclui-se que tanto as lâmpadas de uma empresa como da outra acabam indo para o mesmo lugar (CETRIC). Destaca-se que a Recicla Digital também recolhe lâmpadas de outros estabelecimentos, como de escolas municipais e estaduais. Com o engenheiro da CETRIC obteve-se as seguintes informações: após o recebimento das lâmpadas elas são encaminhadas para um processo de descontaminação através de um aparelho chamado Papa-Lâmpadas. O Papa Lâmpadas é considerado pelo entrevistado o melhor aparelho de descontaminação ecológica atualmente no mercado. Ele é composto de um tambor metálico de 200 litros, com capacidade para armazenar aproximadamente 850 lâmpadas trituradas, reduz drasticamente a área de armazenagem e os riscos de estocagem, além de possuir duplo sistema de filtragem, um para os fragmentos de vidro e pó fosfórico e outro para os gases venenosos, como o mercúrio, devolvendo à atmosfera apenas o ar descontaminado. E por funcionar com sistema de operação a vácuo, isenta o operador de quaisquer riscos de retrocesso de fragmentos e contaminação pelo vapor do mercúrio.

Destaca-se que o plástico, o vidro e metal ficam dentro do tambor, separados das propriedades tóxicas, sendo que estas ficam dentro do filtro. Os componentes metálicos e o plástico podem ser mandados para a reciclagem, já o vidro na maioria das vezes ainda contém a substância tóxica, ficando muitas vezes inviável para reaproveitamento. Por fim, o filtro onde ficam as substâncias tóxicas é destinado ao aterro industrial de classe I, exclusivo para resíduos perigosos, sendo que a maioria dos produtos que contém metal pesado é destinada para lá.

Pilhas e Baterias:

Em contato com a Fundação Municipal do Meio Ambiente – FUNDEMA, recebeu-se a informação de que antigamente as pilhas e baterias usadas podiam ser entregues nos postos de saúde e nas escolas, sendo que tais pontos possuíam caixas de papelão para acondicionamento do material fornecidas pela própria FUNDEMA, que posteriormente fazia o recolhimento. O material coletado era encaminhado ao CETRIC para destinação final em sistemas especiais de eliminação da radioatividade. Destaca-se

que esses rejeitos não são vulneráveis a degradação por processos físicos e químicos. Sua destinação a aterros comuns oferece risco à saúde e ao meio ambiente.

Ressalta-se que, hoje, a FUNDEMA e a Prefeitura não fazem mais o recolhimento desse tipo de resíduo. A pessoa entrevistada na FUNDEMA informou que atualmente os supermercados estariam fazendo a coleta de pilhas e baterias. Desta forma, entrou-se em contato com supermercadistas, os quais informaram que também não possuem mais postos de coleta. A CETRIC vem firmando convênios com escolas e com alguns grupos, como os escoteiros, mediante os quais disponibiliza, sem custos, tambores de coleta para posterior recolhimento. De acordo com informações do engenheiro da CETRIC, as pilhas e baterias, ou quaisquer outros resíduos que contenham metal pesado, passam por um processo de encapsulamento ou estabilização. Os recipientes metálicos são preenchidos com concreto e após a secagem são encaminhados para o aterro industrial de classe I.

Elétricos e Eletrônicos

Em contato com a empresa Recicla Digital, soube-se que eles fazem a coleta e destinação gratuita dos resíduos digitais e eletrônicos. Basta telefonar e solicitar o recolhimento ou então fazer uma denúncia de eletroeletrônicos depositados em locais inadequados. Os equipamentos que a Recicla Digital coleta abrangem desde computadores e seus componentes, celulares, televisores, impressoras, liquidificadores, rádios etc. Os materiais são armazenados na empresa até formar um volume de aproximadamente uma tonelada. Então entram em contato com uma empresa de São Paulo, que recolhe esses resíduos mediante ressarcimento feito à empresa Recicla Digital, pois estes produtos podem conter materiais valiosos, como ouro e prata.

Em São Paulo, os resíduos são separados de acordo com as cores das placas que possuem, ou pelos seus componentes. Após, são moídos, prensados e armazenados em contêineres para posteriormente serem transportados por navios para a China. A proprietária da Recicla Digital informou que na China é feito o reaproveitamento desse material com o intuito de reduzir o consumo de recursos naturais não renováveis.

Destaca-se que, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os eletrônicos devem obrigatoriamente estar sujeitos à logística reversa. Em consonância com a Lei nº 12.305/10, a Lei Municipal nº 6.442 de 22 de julho de 2013, em seu artigo 1º, preconiza que “as empresas no Município de Chapecó que produzam e/ou

comercializem produtos eletro/eletrônicos são responsáveis pela logística reversa para todos os resíduos considerados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente”.

Serviços de Saúde

No segmento dos resíduos de serviços de saúde, em Chapecó, a coleta e transporte são realizados pelas empresas Servioeste Soluções Ambientais e Stericycle Gestão Ambiental Ltda., ambas de natureza privada. A Servioeste coleta os resíduos de serviços de saúde em caminhões com baús impermeabilizados, credenciados pelo INMETRO, devidamente licenciados juntos aos órgãos ambientais, com seguro ambiental e motoristas treinados. Antes de iniciar as coletas, o motorista recebe um roteiro que deve ser cumprido. As coletas são realizadas com motorista e coletor (CHAPECÓ, 2014, p. 49).

A destinação final dos resíduos gerados relativos aos grupos A, B e E, pela empresa Servioeste, é feita da seguinte forma:

A incineração é aplicada aos resíduos dos grupos A2, A3 e B, estes passam por tratamento térmico com temperatura de 800 a 1200°C. As cinzas resultantes do processo são encaminhadas para o aterro próprio da empresa. Os resíduos dos grupos A1, A4 e E são autoclavados e após o tratamento também são encaminhados para aterro próprio da empresa (CHAPECÓ, 2014, p. 55).

No tocante à empresa Stericycle, os resíduos são transportados para Porto Alegre para o aterro sanitário da empresa.

Serviços de Transporte

O setor de transporte produz diversos tipos de resíduos. Destacam-se os resíduos provenientes da manutenção dos veículos, como óleos lubrificantes, baterias, estopas e pneus. Dentre os resíduos de transporte identificados, foram investigados os pneus e óleos lubrificantes descartados.

- Óleos minerais e sintéticos: A coleta de óleos minerais e sintéticos é realizada pela empresa Lwart, com sede em Lençóis Paulista – SP, sendo que a filial que atende a região de Chapecó é de Cascavel. De acordo com o diagnóstico apresentado no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (minuta) (CHAPECÓ, 2014, p. 49 e 55), o material é recolhido semanalmente em mais de 150 empresas no município, como mecânicas, postos de combustíveis, indústrias e Prefeitura Municipal. A coleta é realizada por um caminhão tanque com capacidade de armazenamento de 15,5 m³ de óleo. O óleo é

coletado no estabelecimento, ao qual é emitido o Certificado de Coleta, constando a quantidade em litros e os dados da empresa. Após a coleta, o resíduo é encaminhado para Cascavel, PR, onde é armazenado por determinado tempo para ser destinado à indústria de refinamento, na matriz, em São Paulo.

- Pneus: de acordo com informações da Vigilância Ambiental, os pneus recolhidos no município de Chapecó são encaminhados para um ecoponto municipal gerido pela Vigilância Ambiental, onde ficam acondicionados. A estrutura física é um galpão para armazenamento. A coleta dos pneus é realizada mensalmente nos comércios e serviços (lojas, borracharias, mecânicas etc.) cadastrados na Vigilância Ambiental. A Vigilância Ambiental também recolhe pneus nas residências e em terrenos baldios. Esta medida foi adotada pela Prefeitura Municipal de Chapecó como prevenção à dengue (CHAPECO, 2014, p. 49,50).

Quanto à destinação final dos pneus, existe um convênio firmado entre a Prefeitura Municipal de Chapecó e a Associação Reciclanip, que faz o recolhimento e encaminhamento desses pneus para São Paulo, onde ocorre a destinação para empresas que fazem a transformação para base asfáltica (CHAPECÓ, 2014, p. 55).

CONCLUSÃO

Ao final deste estudo, pode-se apontar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, no município de Chapecó-SC, está em processo inicial de construção e implementação. A minuta do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos reflete a preocupação dos envolvidos em sua elaboração com a aplicação de alguns instrumentos da Lei nº 12.305/10, como a coleta seletiva, os acordos setoriais, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento sustentável que pretende viabilizar a coleta dos resíduos sólidos com o intuito de dar-lhes uma destinação final ambientalmente adequada, propiciando assim o retorno dos produtos ao seu ciclo inicial, ajudando na preservação do meio ambiente.

A regulamentação da PNRS trouxe consigo diversos desafios para a implementação da logística reversa, tanto ao Município de Chapecó como aos demais municípios brasileiros. Outro desafio enfrentado é a gestão integrada de resíduos sólidos,



que tem o propósito de minimizar a geração, promover a redução, reutilização e a reciclagem, bem como viabilizar formas de tratamento adequado aos resíduos sólidos.

No que tange às responsabilidades dos atores da PNRS, fica evidente a necessidade de integração dos setores público e privado, a fim de atender ao princípio da responsabilidade compartilhada e de fazer cumprir a legislação, dando uma destinação final ambientalmente adequada aos resíduos sólidos. Sobre este aspecto, é necessário utilizar efetivamente os instrumentos que a lei disciplina, na busca por um melhor gerenciamento dos resíduos.

Atendendo ao objetivo proposto neste trabalho, qual seja o de identificar os itinerários dos resíduos sólidos urbanos produzidos no Município de Chapecó, foi possível constatar que quanto aos resíduos sujeitos por lei à logística reversa (pneus, pilhas e baterias, embalagens de agrotóxicos e eletrônicos) o princípio está sendo cumprido. Apenas restaram dúvidas acerca da efetividade do recolhimento de pilhas e baterias, ante a insuficiência de dados.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência nacional de vigilância sanitária. Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde- **RDC - 306/2004**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 30 set. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos: classificação. 2004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2014.

BONADEO, Leila. **Desafios e possibilidades na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em Municípios do Extremo Oeste Catarinense**. Dissertação (Mestrado em Políticas Sociais e Dinâmicas Regionais) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n. 205, 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. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2001_275.pdf>. Acesso em: 30 set. 2014.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 24 set. 2014.

_____. **Lei 12.305, de 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: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 14 maio 2014.

_____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13221 Transporte terrestre de resíduos. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/GeraldoFontoura.pdf>. Acesso em: 24 set. 2014.

_____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004 de 2004. Resíduos sólidos – Classificação. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=58487>. Acesso em: 24 set. 2014.

BUSNELLO, Grasielle Fátima. **Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde nas Unidades Básicas de Saúde no Município de Chapecó-SC**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, 2010.

CEMPRE. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Disponível em:
<http://www.cempre.org.br/download/pnrs_leinapratica.pdf>. Acesso em: 25 agosto 2014.

CHAPECÓ. **PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (MINUTA)**. Disponível em:
<http://chapeco.sc.gov.br/attachments/site_downloads/44/minutadopgirschapeco.pdf>.
Acesso em: 22 set. 2014.

CHAPECÓ. **Lei 6.442, de 22 de julho de 2013**. Dispões sobre as normas gerais de gestão dos resíduos de lixo tecnológico no Município de Chapecó e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/a/sc/c/chapeco/lei-ordinaria/2013/645/6442/lei-ordinaria-n-6442-2013-dispoe-sobre-as-normas-gerais-de-gestao-dos-residuos-do-lixo-tecnologico-no-municipio-de-chapeco-e-da-outras-providencias?q=6442>>. Acesso em: 02 out. 2014.

FARIA, Carmen Rachel Scavazzini Marcondes. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2012. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/a-politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 20 agosto 2014.

GUERRA, Sidney. Resíduos Sólidos: **Comentários à Lei 12.305/2010**. Rio de Janeiro: Forens, 2012

OLIVEIRA, João Cabrelon de. **O papel do controle social para a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado na política nacional de resíduos sólidos**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Direito, Universidade Metodista de Piracicaba, 2013.

PASCOAL JUNIOR, Alcides; OLIVEIRA FILHO, Paulo Costa de. **Análise de rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares com uso de geoprocessamento**. 2010. Disponível em:
<<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/ACADEMICA?dd1=4276&dd99=pdf>>. Acesso em 14 agosto 2014.