



DIAGNÓSTICO DA COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SANTA CATARINA

Jean Ricardo Peixer – jeanricardo2@terra.com.br
SENAI Blumenau
Rua São Paulo, 1147
89012-001 – Blumenau – Santa Catarina

Mailon Piazza Dos Santos – mailon_piazza@hotmail.com
SENAI Blumenau
Rua São Paulo, 1147
89012-001 – Blumenau – Santa Catarina

Rodrigo Catafesta Francisco – rodrigocfrancisco@gmail.com
Fundação Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental
Rua São Paulo, 3250 – Campus II, Sala I103
89030-000 – Blumenau – Santa Catarina

Jaqueline Hertel – jaquelinehertel@gmail.com
Fundação Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

Joel Dias da Silva – dias_joel@hotmail.com
Fundação Universidade Regional de Blumenau, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

Resumo: Este estudo levantou questões sobre os resíduos sólidos urbanos, desde a sua classificação, a coleta, transporte, reciclagem e disposição final dos mesmos, primeiramente de forma teórica, e em seguida, aplicados ao município de Blumenau. Foram levantados também aspectos de legislação nos âmbitos federal, estadual e municipal, para então, realizar o diagnóstico dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos do município. Os resultados da pesquisa apontaram aspectos sobre o funcionamento dos sistemas de coleta e transporte, quanto a sua frequência, organização, unidades físicas, equipamentos, entre outros. O trabalho identificou que o serviço de coleta de resíduos sólidos no município pode ser considerado universalizado, pois alcança 98% da população, porém, ainda percebe-se um grande déficit na questão da reciclagem, onde a coleta seletiva alcançou apenas 50% da população. É importante ressaltar que a coleta seletiva poderia ser aprimorada com programas de educação e conscientização da população, assim como, da divulgação do serviço através de mídias.

Palavras-chave: Resíduos sólidos urbanos, Coleta de resíduos, Reciclagem.



DIAGNOSIS OF SOLID WASTE COLLECTION AND TRANSPORT IN BLUMENAU, SANTA CATARINA

Abstract: *This study raised questions about municipal solid waste from its classification, collection, transportation, recycling and final disposal of the same, first theoretically and then applied to the city of Blumenau. They were also raised law aspects of the federal, state and municipal levels, to then perform the diagnosis of the collection and transportation of solid waste in the municipality services. The survey results showed aspects of the functioning of collection and transport systems, as their frequency, organization, physical units, equipment, among others. The study found that the solid waste collection service in the city can be considered universalized, it reaches 98% of the population, but also realizes a large deficit on the issue of recycling, where the selective collection reached only 50% of the population. It notes that the selective collection could be improved with public education and awareness programs, as well as the dissemination of the service through media.*

Keywords: *Urban solid waste, Solid waste collection, Recycling.*

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, surgiram novos bens de consumo, e assim a necessidade de comprar cada vez mais produtos que, aliadas às necessidades básicas, tem um aumento considerável no volume de materiais descartáveis no meio ambiente. Existe uma cultura em que o indivíduo é influenciado a consumir cada vez mais, motivados por lançamentos de novos produtos, por preços mais acessíveis e melhora no poder de compra da população (BARBOSA; IBRAHIM, 2014).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2014), no ano de 2014 foram gerados aproximadamente 78,6 milhões de toneladas de resíduo sólido nas cidades do Brasil, tendo um aumento de 2,9% referente ao ano de 2013, do qual apenas 71.260.045 toneladas foram coletadas. Mesmo sendo um número inferior ao produzido, teve um aumento na coleta de 3,2% comparado ao ano anterior. Já na geração de resíduos sólidos per capita (kg.hab.ano⁻¹), o aumento foi de 2,02% entre 2013 e 2014.

Apesar do aumento na coleta, pouco mais de 7 milhões de toneladas de resíduos não foram coletados no período de estudo, tendo assim uma destinação final de maneira incorreta.

Andrade e Ferreira (2011) reconheceram que a estruturação da coleta domiciliar é o eixo do sistema de limpeza urbana quando o assunto é gerenciamento de resíduos sólidos. No município de Blumenau, o órgão responsável pelo gerenciamento de resíduos sólidos é o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), instituído por meio da Lei Complementar n°. 347, de 27 de dezembro de 2001.

Segundo dados do último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município de Blumenau possui 309.011 habitantes, com uma estimativa de 338.876 habitantes em 2015, em uma área segundo a Prefeitura de Blumenau (2015) de 519,8 km², dividido em 35 bairros. De acordo com o SAMAE (2015), a coleta de resíduos em Blumenau é efetuada pela empresa BLUMETERRA Engenharia, que possui um cronograma específico para realizar a coleta de resíduos, abrangendo os 35 bairros, sendo coletados aproximadamente 7.000 t/mês de resíduos sólidos, então encaminhados para o Aterro Sanitário da Recycle Catarinense de Resíduos, em Brusque.

Quanto à coleta seletiva, é realizada em parceria com a própria instituição e a Associação dos Trabalhadores Coletores de Resíduos Sólidos Reciclados de Blumenau (RECIBLU), onde o SAMAE disponibiliza os veículos e o espaço para triagem, e a RECIBLU fornece a mão de obra, onde são coletados cerca de 330,16 t/mês de material reciclado (SAMAE, 2015).



A coleta e o transporte dos resíduos para áreas de tratamento ou disposição final, são de responsabilidade do serviço público municipal, sendo de grande visibilidade para a população, e com promoção da saúde pública. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000). Para que a coleta seja eficiente, a pontualidade, a universalidade e a regularidade da coleta são fundamentais, além do incentivo a coleta seletiva (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

O Plano Diretor do município de Blumenau, instituído pela Lei Complementar nº 615/2006, que no seu Art. 19, VIII, estabelece que uma das diretrizes para o desenvolvimento regional, seria a implementação de uma política regional de saneamento ambiental para o tratamento de resíduos sólidos. O Código de Posturas do município de Blumenau, Lei nº. 2047/1974, estabelece a proibição de se jogar resíduos sólidos nas vias públicas e como se deve ser disposto os resíduos sólidos para coleta.

Essa preocupação do poder público quanto o correto manuseio dos resíduos sólidos, justifica a importância de uma análise do gerenciamento de resíduos sólidos do município de Blumenau, com ênfase nas etapas da coleta e do transporte, analisando os aspectos positivos e situações que podem ser melhoradas.

2. RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduo é tudo que não se quer mais, gerados na produção ou consumo de bens. No começo, o homem, quase não gerava resíduo, eram basicamente excremento e animais mortos, com passar das gerações, com início das atividades agrícolas e da produção de ferramentas de trabalho, surgiram os restos da produção e os próprios objetos, após sua utilização (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

Os autores Ribeiro e Morelli (2009), ainda acrescentam que, a palavra lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. A denominação resíduo sólido, originou-se do latim *residuum*, que significa “o que sobra de determinadas substâncias”, e a palavra sólido é incorporada para diferenciá-los de gases e líquidos.

De acordo com a NBR 10004/2004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são descritos como materiais nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, e de serviços de varrição e limpeza urbana. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A NBR 10004/2004 também faz a classificação dos resíduos perante sua periculosidade dividindo assim em:

- Resíduos Classe I – Perigoso: são aqueles que, em função de suas características apresentam inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- Resíduos Classe II A - Não Inertes: são aqueles que, não se enquadram como classe I – perigosos e classe II B – inertes, pois podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água.
- Classe II B - Inertes: são aqueles que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Também, de acordo com Grippi (2006), os resíduos sólidos poderão ser classificados pela sua origem em:

- Resíduo Domiciliar: originado da atividade doméstica, resíduo comum. ex: restos de alimentos, papel higiênico, jornais, revistas, embalagens plásticas e de papel, etc.
- Resíduo Comercial: originado de estabelecimentos comerciais e de serviço, ex: papéis, plásticos, embalagens diversas, etc.
- Resíduo Hospitalar: originado de estabelecimentos de serviço de saúde, são resíduos



sépticos com potencial patogênico, ex: seringas, agulhas, bandagens, órgãos e tecidos removidos, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios, filmes radiológicos, etc.

- Resíduo Especial: originados em portos, aeroportos, terminais rodoviários ou ferroviários, são resíduos sépticos podendo ter agentes patogênicos vindos de outra cidade, estado ou país, ex: material de higiene pessoal, resto de alimentos, etc.

- Resíduo Industrial: originado de atividade industrial de diversos ramos, sendo muito variado, ex: cinzas, óleos, lodo, substâncias alcalinas ou ácidas, escórias, corrosivos, etc.

- Resíduo Agrícola: originado de atividades agrícolas e da pecuária, ex: embalagens de adubos e agrotóxicos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc.

Ribeiro e Morelli (2009) acrescentam também:

- Resíduo de Serviço Público: originado da limpeza urbana, ex: resíduos de varrição das vias públicas, poda de árvores, limpeza de praias, córregos, etc.

- Resíduo da Construção Civil: originado de restos de obras, demolições, solo de escavações, etc.

- Resíduo radioativo: originado de atividade nuclear, proveniente de atividades com urânio, céσιο, tório, etc.

2.1. Transporte de resíduos sólidos

Para a definição e escolha dos veículos para a coleta e transporte de resíduos, ser deve-se levar em conta o volume de resíduos a ser coletado, as formas de acondicionamento e as condições de acesso ao ponto de coleta. (SILVA; SOUZA, 2011). Existem dois tipos de veículos para transporte de resíduos sólidos, os sem compactadores e com compactadores. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000).

O primeiro tipo, é a carroceria sem compactador, estes são veículos com carroceria metálica em formato retangular, denominada como Coletores Convencionais. Sua descarga se dá pela inclinação da carroceria. A desvantagem nesse sistema seria sua borda, por serem na faixa de altura de 1,80m, o que exige muito esforço físico dos coletores para colocar os resíduos dentro da carroceria. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000).

O segundo tipo, é a carroceria com compactador, estes são veículos com carroceria fechada, que apresenta sistemas hidráulicos ou mecânicos, que possibilitam a distribuição e compactação dos resíduos, denominados como Coletores Compactadores. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000). Os compactadores que estão presentes nos veículos coletores possuem um sistema de parafuso sem fim, com pás helicoidais, fazendo assim a compactação dos resíduos. (SILVA; SOUZA, 2011).

Seu carregamento poderá ser frontal, traseiro ou lateral. E a descarga é efetuada sem nenhum contato manual com os resíduos. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000).

2.2. Coleta de resíduos sólidos urbanos

Nos municípios, é uma pratica corrente, deixar os bairros da periferia com uma coleta irregular ou ineficiente, focando apenas nas principais ruas ou bairros mais nobres no município. (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Segundo D'ALMEIDA e VILHENA (2000), o dimensionamento e a programação da coleta de resíduos, estão relacionados à estimativa dos recursos necessários (tipos de veículo e equipamentos a serem utilizados, frota necessária, quantidade de pessoal), assim como, a definição de como o serviço será executado (frequências, horários, roteiros, itinerários, pontos de destinação).

Os autores ainda relatam que algumas etapas abrangem o dimensionamento e a programação da coleta domiciliar, tais como:

- Estimativa do volume de resíduos sólidos a serem coletados;
- Definição da regularidade que será feita a coleta;
- Definição dos horários que serão efetuadas as coletas;



- Dimensionamento da frota dos serviços;
- Definição das rotas que serão feitas as coletas;

Existem duas formas de estimar a quantidade de resíduos a serem coletados, uma seria o monitoramento do serviço em sua totalidade, onde consiste em analisar a quantidade de resíduos coletados diariamente, pesando todos os veículos, e outra seria por amostragem, efetuando amostragem de roteiros, de regiões homogêneas em termos de geração de resíduos sólidos. (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000).

Para determinar o volume de resíduos sólidos produzido por habitante por dia. É efetuada a divisão da quantidade total de resíduos sólidos coletado, pelo número total de habitantes atendidos pela coleta.

2.3. Coleta seletiva

Na coleta seletiva é feita a coleta de resíduos que estão presentes no lixo e são passíveis de serem reciclados (VALE, 2014).

As cores a serem adotados na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, variam conforme a padronização da resolução do CONAMA 275/2001, onde estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos:

- 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;
- MARROM: resíduos orgânicos; e,
- CINZA: resíduo geral não reciclável, misturado, contaminado, ou não separável.

Para Oliveira e Costa (2010), a coleta seletiva é uma forma de se diferenciar os resíduos diretamente nos seus geradores para serem coletados com a finalidade de serem reciclados. O autor aponta que existem diversas maneiras de realizar a coleta, seja porta-a-porta, através de caminhões que passam para pegá-los, levando os materiais a Postos de Entrega Voluntária (P.E.V.), ou ainda, através da parceria com alguma cooperativa de catadores.

A realização da coleta seletiva diminui a quantidade de resíduo a ser coletado pela coleta convencional, além da possibilidade de geração de renda para várias pessoas, e a economia da matéria-prima na fabricação de novos produtos, contribuindo para um desenvolvimento sustentável (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

2.4. Reciclagem

A reciclagem é o resultado de uma série de atividades daquele resíduo que não teria mais utilidade, ele é segregado e processado para servir de matéria-prima para outros produtos, feita anteriormente com matéria-prima virgem (GRIPPI, 2006).

Segundo Barbosa e Ibrahin (2014), existem algumas vantagens na reciclagem, tais como:

- Redução da quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário;
- Redução dos impactos ambientais durante a produção de novas matérias-primas;
- Redução do consumo de energia elétrica;
- Geração de novos empregos ligados aos materiais recicláveis;
- Redução da poluição ambiental;



A reciclagem é considerada muito mais que o simples reaproveitamento, ela é uma técnica que racionaliza os recursos naturais, pois evita de forma parcial ou total a extração de matéria prima para a elaboração de um novo produto, garantindo um futuro mais planejado do ponto de vista não apenas econômico ou social, mas também ambiental, uma vez que sua operacionalização reduz o acúmulo progressivo de resíduos, diminui a emissão de gases, bem como o comprometimento do solo, ar e água (DONATO; BARBOSA; BARBOSA, 2015).

Existem alguns caminhos que devem ser seguidos para separação dos resíduos, eles são simples, porém muito importantes para se efetuar a reciclagem. A primeira seria a segregação dos resíduos na fonte (gerador), sendo efetuado coleta seletiva pela prefeitura municipal e enviada para usinas ou aos locais de triagem. Outro caminho seria a coleta bruta dos resíduos enviando para uma usina de resíduos para triagem e segregação dos recicláveis. A segunda opção é exclusivamente dentro de uma gestão governamental, enquanto a primeira a população (gerador) faz parte do processo de reciclagem (GRIPPI, 2006). É importante a segregação do material reciclado diretamente na fonte geradora, para evitar contaminação dos materiais aumentando o seu valor agregado e diminuindo os custos da reciclagem. (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

Muitos resíduos podem ser reciclados, como o papel, vidro, metal e o plástico. A reciclagem é um processo que além de minimizar a utilização dos recursos naturais na produção de novos produtos, aumenta a vida útil dos aterros, diminui gastos públicos e gera renda para os catadores de recicláveis. (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

2.5. Disposição final

Após geração dos resíduos sólidos eles devem ser coletados, tratados e ter um destino final. (OLIVEIRA; COSTA, 2010). A Lei nº. 12.305/2010, no Art. 3º, inciso VIII, define disposição final ambientalmente adequada como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

É de fundamental importância que a disposição final dos resíduos sólidos seja feita de maneira correta, para evitar a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, e impedir que animais, insetos e outros vetores transmissores de doenças possam ser contaminados, desta forma, promovendo a saúde pública (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

O aterro sanitário é um processo de disposição final em que o resíduo sólido é aterrado, confinado seguindo critérios de engenharia e norma operacional específica, evitando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Esses resíduos são dispostos em terrenos impermeabilizados, compactados e recobertos em seguida, é constituído por drenos de coleta de gases, drenos para coleta de líquidos (chorume) e águas superficiais, cobertura diária do resíduo com material inerte e tratamento do chorume e gases (OLIVEIRA; COSTA, 2010).

Segundo Barbosa e Ibrahim (2014) “a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos deve ser feita somente para os resíduos que comprovadamente não são passíveis de alguma forma de tratamento”.

2.6. Aspectos da legislação

A legislação brasileira estabelece os direitos e deveres que a população possui. Onde a Constituição Federal, no Art. 225 define que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Neste sentido, cada subconjunto do ordenamento jurídico brasileiro deve estabelecer diretrizes e esclarecer como alcançar os objetivos elencados na constituição federal. Deste modo, a Lei



Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece em seu Art. 27, § 1º, que “a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos” (BRASIL, 2010).

A Lei Estadual 13.557/2005, que dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos e adota outras providências, estabelece em seu Art. 5º os princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos, onde o inciso V indica que deve existir a regularidade, continuidade e universalidade dos sistemas de coleta e transporte dos resíduos sólidos. O Art. 14, dispõem sobre a constituição dos serviços públicos de caráter essencial à organização municipal, o gerenciamento, o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares. Já o Art. 29 indica a competência do órgão ambiental estadual de promover o controle ambiental da coleta, do transporte, do tratamento e da disposição final dos resíduos sólidos.

3. METODOLOGIA

O município de Blumenau possui um relevo muito acidentado, e é dividida em 35 bairros, sendo 22 localizados na margem direita do rio Itajaí Açu, e 13 localizados na margem esquerda do rio. O município, considerado um dos que possui maior influência germânica em sua cultura, apresenta uma temperatura média entre 16º e 27ºC e está a 21m acima do nível do mar.

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso, dividido em uma etapa descritiva e outra exploratória. O estudo buscou diagnosticar a situação do transporte e coleta de resíduos no município de Blumenau (SC).

Na fase descritiva foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando artigos de cunho científico, livros e sites que abordam a temática acerca do assunto abordado.

Já na fase exploratória, foi feito um diagnóstico sobre o transporte e coleta de resíduos, tanto comum como recicláveis no município de Blumenau, com informações obtidas através do SAMAE e da cooperativa de catadores RECIBLU.

4. RESULTADOS

4.1. Coleta seletiva no município de Blumenau

A coleta seletiva é realizada desde 2005 no município de Blumenau, sendo uma parceria firmada entre a Prefeitura, por meio do SAMAE, e a RECIBLU, onde o SAMAE fornece os veículos para a coleta e o galpão para triagem do material (Figura 1), que fica localizado no bairro Salto do Norte, e a RECIBLU fornece a mão de obra, tanto para a coleta nos bairros quanto para a separação dos reciclados.

O número de cooperados que fazem a coleta e a triagem do material é muito variável, pois existe uma rotatividade muito grande. No dia da entrevista (17/11/2015) a RECIBLU estava com 66 cooperados.

Para a coleta seletiva, são disponibilizados nove caminhões baús com capacidade entre 18m³ e 23m³, e uma caminhonete para fazer a coleta em locais com difícil acesso ou pouca demanda. Para cada caminhão, são necessários três colaboradores, um motorista para dirigir o veículo e 2 ajudantes que fazem a coleta e colocam no caminhão.

Atualmente o SAMAE coleta em média 330,16 t/mês de resíduos recicláveis, abrangendo 50% das vias públicas, que é feita de forma escalonada, respeitando dias e períodos conforme Tabela 1.

No centro da cidade estão localizados 51 containers para coleta seletiva, onde eles estão instalados conforme a densidade populacional e o volume de resíduos gerado.

Figura 1– Caminhões utilizados na coleta seletiva



Fonte: Jornal de Blumenau, 2015.

Tabela 1 - Cronograma Recicla Blumenau

Dia	Matutino	Vespertino
2ª Feira	Transversais Leste Rua Amazonas	Transversais Oeste, Rua Amazonas
	Alameda e Transversais	Hermann Huscher e Transversais
	Rua da Glória e Transversais	Progresso, Jordão e Transversais
3ª Feira	Rua Francisco Valdrich e Transversais	Rua Hermann Tribess e Transversais
	Transversais Sul da Rua Udo Deeke	Transversais Norte da Rua Udo Deeke
	Rua São Paulo e transversais Boa Vista	Rua Bahia e transversais até a ponte
4ª Feira	Vila Nova, Norte da Regente Feijó	Sul da Regente Feijó
	Rua Benjamin Constant e transversais	Água Branca, Frei Estanislau Schaette e transversais
	Rua 2 de Setembro, Rua Henrique Reif e transversais	Itoupava Norte e restante
5ª Feira	Rua Itajaí, transversais Petrópolis	Ponta Aguda e Rua das Missões
	Rua Bruno Hering e transversais	Rua João Pessoa e transversais
	Rua Gustavo Zimmermann e transversais	Rua Pedro Zimmermann e transversais
6ª Feira	Fidélis	Itoupavazinha
	Rua Jorge Lacerda e transversais	Rua dos Caçadores e transversais
	Rua General Osório e transversais	Passo Manso e Rua Bahia

Fonte: Adaptado SAMAE, 2016.

O material recolhido é encaminhado para o centro de triagem. Ele é despejado em uma esteira onde é feita a segregação do material reciclado e lançado dentro de cercados, após esse procedimento o material é prensado e comercializado. O material que não foi selecionado é considerado rejeito, e é recolhido pela Blumeterra e destinado ao Aterro Sanitário localizado na cidade de Brusque.

4.2. Coleta convencional no município de Blumenau

A coleta convencional é feita pela empresa Blumeterra Engenharia via processo licitatório, com vigência até 04 de maio de 2016. Para a coleta é disponibilizado 15 caminhões prensa, com capacidade de 15m³ e duas caminhonetes, com capacidade de 2,5m³ para fazer a coleta em locais de difícil acesso que seria inviável a utilização de um caminhão prensa.

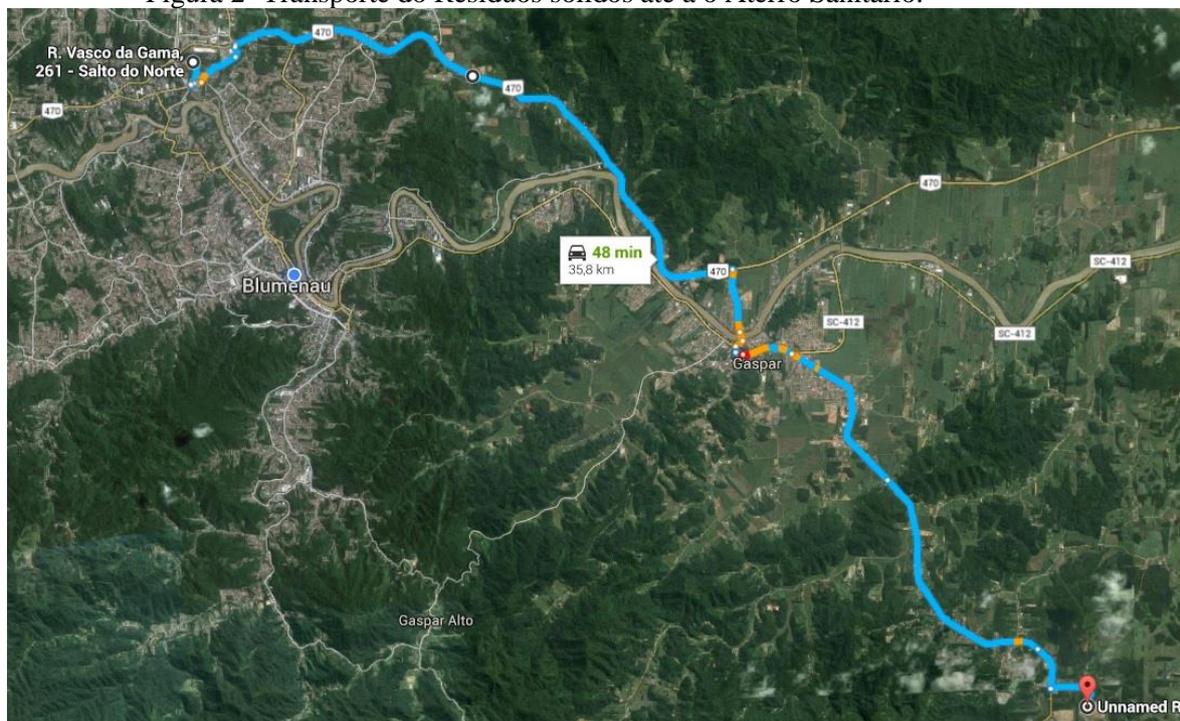
Segundo o SAMAE, os caminhões passam três vezes por semana nas ruas do município e diariamente no centro e corredores de serviço. Sendo que na margem esquerda do Rio Itajaí-Açu envolvendo toda a região norte a coleta é realizada nas segundas, quartas e sextas-feiras. No restante do município a coleta é realizada nas terças, quintas e sábados. Variando entre coletas diurnas e noturnas.

A coleta convencional abrange os 35 bairros da cidade de Blumenau, com uma média mensal de coleta de 7000 t/mês. A Figura 2 indica a rotina de coleta e as áreas de abrangência. Após a coleta nos bairros, o caminhão encaminha os resíduos recolhidos para a estação de transbordo do SAMAE, que fica localizado no antigo aterro, no bairro Salto do Norte.

4.3. Disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Blumenau

Os resíduos gerados no município são encaminhados para um aterro sanitário, administrado pela empresa Recycle Catarinense de Resíduos, localizada na cidade de Brusque, a 35,8 km do ponto de transbordo. A Figura 3 indica o percurso realizado pelos caminhões, da central de transbordo até o aterro sanitário.

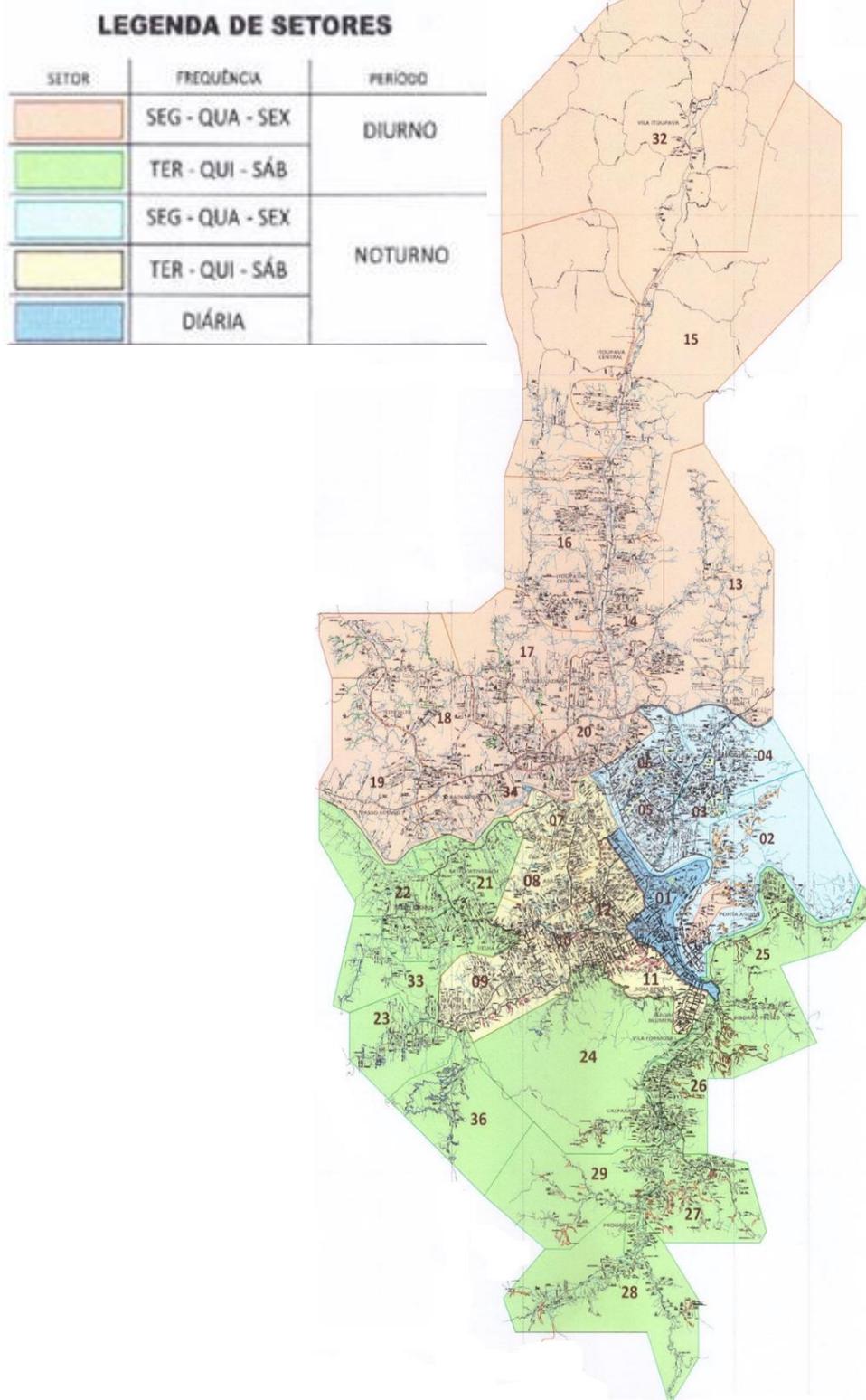
Figura 2- Transporte do Resíduos sólidos até a o Aterro Sanitário.



Fonte: Google Earth, 2016.

O transporte do ponto de transbordo até o aterro sanitário, é feito através de carretas, que são disponibilizadas pela própria RECICLE. O SAMAE faz o pagamento do resíduo por tonelada, sendo que o valor atual é de R\$ 137,77 por tonelada.

Figura 3 – Plano de Coleta de Resíduos Domiciliares



Fonte: Adaptado de BLUMENAU, 2016.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do município de Blumenau ter um gerenciamento de resíduos sólidos bem estabelecido, e ter uma abrangência de 98% das ruas na coleta convencional e 50% na coleta seletiva, existem pequenos pontos a serem melhorados.

Os containers que foram colocados em diversos pontos no município, poderiam ser melhor identificados, com adesivos em todas as laterais, orientando o munícipe em qual deverá colocar seu resíduo. Como pode ser observado na Figura 4, os containers não estão identificados em todas as laterais e em alguns casos a identificação foi depredada.

Figura 4 - Coletor no centro de Blumenau



Outro ponto seria uma conscientização da cidade no âmbito de como se deve reciclar e a importância dessa reciclagem para com a sociedade e o meio ambiente, por exemplo a educação ambiental e a veiculação de mídias falando sobre o cronograma de coleta.

No âmbito da coleta seletiva, a troca dos caminhões baús por caminhões compactadores, aumentaria a capacidade de coleta podendo diminuir a quantidade de caminhões, que por sua vez diminuiria o custo de manutenção, e sobriariam funcionários para ajudar na triagem dos materiais reciclados, podendo ampliar a quantidade de material segregado.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 10004/2004. Resíduos Sólidos: Classificação. **Citação de referências e documentos eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>> Acesso em: 06/07/2016.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. **Citação de referências e documentos eletrônicos**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em: 31/10/2015.

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil Frente às Questões da Globalização. **Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 6, Fortaleza, 2011. Disponível em <<http://www.revistarede.ufc.br/revista/index.php/rede/article/view/118/36>> Acesso em: 15/11/2015.

BARBOSA, R. P.; IBRAHIN, F. I. D. **Resíduos Sólidos: Impactos, Manejo e Gestão Ambiental**. São Paulo: Érica, 2014.



BLUMENAU. Lei complementar nº 615/2006: Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Blumenau. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/blumenau/lei-complementar/2006/62/615/lei-complementar-n-615-2006-dispoe-sobre-o-plano-diretor-do-municipio-de-blumenau>> Acesso em: 25/11/2015.

_____. Lei nº2047/74 – Institui o Código de Posturas do município de Blumenau. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/blumenau/lei-ordinaria/1974/204/2047/lei-ordinaria-n-2047-974-institui-o-codigo-de-posturas-do-municipio-de-blumenau-revoga-dispositivos-da-lei-n-37-48-e-a-lei-n-853-58-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 25/11/2015.

_____. Perfil da cidade e dados geográficos. Blumenau, 2015. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://www.blumenau.sc.gov.br/gxpsites/hgxp001.aspx?1,1,313,O,P,0,MNU;E;3;1;37;3;MNU;,>>> Acesso em: 10/10/2015.

BRASIL. Lei 12305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 28/06/2016.

BRASIL. Lei nº 12.997, de 20 de maio de 2014. Regula e disciplina a atividade de desmontagem de veículos automotores terrestres; altera o art. 126 da Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2014.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (SP). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo, 2000.

DONATO, L. A.; BARBOSA, M. F. N.; BARBOSA, E. M. Reciclagem: O Caminho para o Desenvolvimento Sustentável. **Interciência**, Rio de Janeiro, v. 15, 2015. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/ojs/index.php/polemica/article/view/17838/13285>> Acesso em: 18/10/2015.

GRIPPI, S. Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. **Interciência**, Rio de Janeiro, 2006.

Jornal de Blumenau. Região Norte terá total cobertura na coleta de lixo reciclado. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://www.jornaldeblumenau.com.br/?modulo=noticias&caderno=cidade¬icia=03300-regiao-norte-tera-total-cobertura-na-coleta-de-lixo-reciclado>>. Acesso em: 28/11/2015.

OLIVEIRA, C. A. D.; COSTA, S. C. S. Projeto Cidadão. O Lixo Agora é Problema de Todos. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/responsabilidadecompilhada.pdf>>. acesso em: 18/10/2015.

RESOLUÇÃO CONAMA 275/2001. 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. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2001_275.pdf> Acesso em: 18/10/2015.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. Resíduos Sólidos: problema ou oportunidade. **Interciência**, Rio de Janeiro, 2009.



SILVA, F. J. A.; SOUZA, R. O. AHP na seleção de caminhões coletores-compactadores de resíduos sólidos. Maringá, 2011. **Citação de referências e documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/8353/8353>> Acesso em: 15/11/2015.

VALE, Walesa de Moura. Projeto Coleta Seletiva, Um Desafio Escolar. **Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica**/Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 2, n. 2, p. 104-118, jul. / dez. 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.ufpi.br/index.php/parfor/article/view/3258/1837>> Acesso em: 01/04/2016.

REALIZAÇÃO



CORREALIZAÇÃO



INFORMAÇÕES

abes-rs@abes-rs.org.br
51 3212.1375