

Universidade De São Paulo
Escola Superior De Agricultura “Luiz De Queiroz”

**Coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde
no município de Piracicaba – SP**

Bárbara Fernanda Nori

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo, para obtenção do título
de Bacharel em Gestão Ambiental.

Piracicaba

2017

Bárbara Fernanda Nori
Graduanda em Gestão Ambiental

**Coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde no
município de Piracicaba – SP**

Orientadora:
Profa. Dra. **ADRIANA MARIA NOLASCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo, para obtenção do
título de Bacharel em Gestão Ambiental.

Piracicaba
2017

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| RESUMO | 4 |
| ABSTRACT | 5 |
| LISTA DE TABELAS | 6 |
| LISTA DE ILUSTRAÇÕES | 6 |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | 8 |
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 2. OBJETIVOS | 12 |
| 2.1. Objetivo Geral | 12 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 12 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA | 13 |
| 3.1. Resíduos de serviços de saúde: caracterização e classificação | 13 |
| 3.2. Legislação e normas técnicas referente aos Resíduos de Serviços de Saúde | 18 |
| 3.3.2. Referente ao gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde | 25 |
| 3.3. Empreendimentos geradores de resíduos de serviços de saúde | 32 |
| 3.4. Etapas do gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde | 32 |
| 3.4 Riscos do gerenciamento inadequado | 44 |
| 3.5. A cobrança do serviço de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde | 45 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 46 |
| 4.1. Local de estudo – Município de Piracicaba, Estado de São Paulo | 46 |
| 4.2. Panorama dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil | 47 |
| 4.4. Identificação e quantificação dos estabelecimentos de saúde existentes no município de Piracicaba | 50 |
| 4.5. Caracterização dos estabelecimentos de saúde, do município de Piracicaba, baseando-se em seu porte | 50 |
| 4.6. Análise da rota de serviços de coleta dos resíduos de serviços de saúde, das condições de transporte | 50 |
| 5. RESULTADOS | 50 |
| 5.1. Panorama dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil | 50 |

| | |
|---|----|
| 5.2.1. Estudo de caso: município de Santos..... | 62 |
| 5.4. Identificação e caracterização da coleta de resíduos de serviços de saúde no município de Piracicaba..... | 68 |
| 5.5. Identificação e quantificação dos geradores de resíduos de serviços de saúde do município de Piracicaba | 69 |
| 5.6. Identificação e classificação dos geradores de resíduos de serviços de saúde conforme a sua frequência de coleta | 71 |
| 5.7. Análise da rota de serviços de coleta dos resíduos de serviços de saúde, das condições de transporte..... | 74 |
| 6. CONCLUSÕES | 75 |
| REFERÊNCIAS..... | 76 |
| ANEXO A – Tabela dos tipos de unidades de saúde coletados no município de Piracicaba..... | 84 |
| ANEXO B – Rota de um dia da semana do caminhão com maior volume | 86 |
| ANEXO C – Rota de um dia da semana do caminhão com menor volume | 91 |

RESUMO

Coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde no município de Piracicaba – SP

Para o correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) é necessário diversas normas e resoluções pertinentes a área. Por conta desse fato, as unidades de saúde acabam não cumprindo todas as normas, acarretando, dessa forma, em um aumento dos riscos associados ao seu manejo. Além dos riscos preocupantes, o custeio da coleta dos RSS pelas prefeituras de muitos municípios brasileiros não é justo. Sua valoração é tida como a dos resíduos sólidos domiciliares sendo que, aos RSS, é necessário maior dispêndio do orçamento por demandar separação, coleta, tratamento e disposição diferenciados. A partir dessa concepção teórica, discute-se a busca da sustentabilidade do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, por meio da cobrança diferenciada. No trabalho inicia-se, portanto, um estudo sobre a aplicação da cobrança diferenciada ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde extra estabelecimento pertinente a outros municípios. Para atingir o objetivo proposto foi-se realizado um estudo sobre o panorama da situação da coleta, transporte e destinação dos RSS no Brasil, a análise de tais modelos já em aplicação a outros municípios, e, um diagnóstico sobre o município de Piracicaba – SP. Dessa forma, o presente trabalho objetiva a realização de um diagnóstico sobre os serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde gerados no município de Piracicaba – SP visando subsidiar ações para o PMGIRS.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos; Gerenciamento integrado; Estudo de caso; Cobrança

ABSTRACT

Collection, transportation and destination of health services waste in the city of Piracicaba – SP

For the correct management of health care waste (RSS) a number of standards and resolutions relevant to the area are required. Due to this fact, as health units, it is not fulfilling all the norms, causing, in this way, an increase of the risks associated with its management. Besides the worrying risks, the cost of collecting the RSS by municipalities in many Brazilian municipalities is not fair. Its valuation is considered as one of the solid residues domiciliares and, to the RSS, it is necessary greater expenditure of the budget by demand separation, collection, treatment and disposition differentiated. From the theoretical conception, the search for the sustainability of the health services waste management is discussed, through differentiated collection. In the work, therefore, a study is started on the application of differentiated collection to the management of residual health services extratabl pertinent to other municipalities. For the proposed objective of a study on the situation of the collection, transport and destination of RSS in Brazil, an analysis of models already used in other municipalities, and a diagnosis about the municipality of Piracicaba - SP. Thus, the objective of this work is to carry out collection, transportation and disposal of health services waste generated in the city of Piracicaba - SP, aiming to subsidize actions for PMGIRS.

Key-words: Urban solid waste management; Integrated management; Case study; Collection

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Resíduos do grupo A | 16 |
| Tabela 2 - Resíduos do grupo A | 16 |
| Tabela 3 - Resíduos do grupo B | 17 |
| Tabela 4 - Resíduos do grupo C | 17 |
| Tabela 5 - Resíduos do grupo D | 17 |
| Tabela 6 - Resíduos do grupo E | 17 |
| Tabela 7 - Síntese das legislações referentes aos RSS | 23 |
| Tabela 8 - Símbolo de identificação dos grupos de resíduos | 35 |
| Tabela 9 - Critérios para o abrigo dos resíduos do grupo A | 41 |
| Tabela 10 - Critérios para o abrigo dos resíduos do grupo B | 42 |
| Tabela 11 - Critérios ao veículo coletor de resíduos do grupo A | 43 |
| Tabela 12 - Critérios ao veículo coletor de resíduos do grupo B | 43 |
| Tabela 13 - Modelo de gestão em RSS adotado nos municípios do Pontal do Paranapanema - SP | 58 |
| Tabela 14 - Municípios paulistas com população entre 300 e 500 mil habitantes, com exceção de Rio Claro e Santo André | 60 |
| Tabela 15 - Diagnóstico sobre a aplicação da cobrança diferenciada ao gerenciamento extra estabelecimentos dos RSS | 62 |
| Tabela 16 - Legislações municipais de Santos relacionadas aos RSS | 64 |
| Tabela 17 - Valor relacionado à quantidade de RSS coletado | 66 |
| Tabela 18 - Toneladas geradas e custos de gerenciamento extra estabelecimento pertinentes ao município de Piracicaba - SP | 68 |
| Tabela 19- Tipos de unidades de saúde coletado por cada caminhão | 69 |
| Tabela 20 - Total de unidades de saúde | 70 |
| Tabela 21 - Número de unidades de saúde por frequência de coleta | 72 |
| Tabela 22 – Classificação de gerador baseado na frequência de coleta solitada | 73 |
| Tabela 23 - Rota de coleta do maior caminhão | 74 |
| Tabela 24 - Rota de coleta do menor caminhão | 75 |
| Tabela 25 - Tipos de unidades de saúde coletados pelo maior caminhão | 85 |
| Tabela 26 - Tipos de unidades de saúde coletados pelo caminhão HR | 86 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Equipamento de transporte de resíduos infectantes | 37 |
| Figura 2 - Recipientes de conservação dos sacos contendo resíduos hospitalares. | 38 |
| Figura 6 - Mapa do município de Piracicaba Fonte: IBGE (2016)..... | 47 |
| Figura 3 - Formas de coleta de RSS nos municípios brasileiros | 51 |
| Figura 4 - Formas de tratamento dos RSS nos municípios brasileiros | 52 |
| Figura 5 - Formas de destinação dos RSS nos municípios brasileiros | 53 |
| Figura 7 - Total de unidades geradoras de RSS | 71 |
| Figura 8 - Número de unidades de saúde por tipo de gerador | 73 |
| Figura 9 - Rota quinta feira caminhão maior 1 | 87 |
| Figura 10 - Rota quinta feira caminhão maior 2 | 87 |
| Figura 11 - Rota quinta feira caminhão maior 3 | 88 |
| Figura 12 - Rota quinta feira caminhão maior 4 | 88 |

| | |
|--|----|
| Figura 13 - Rota quinta feira caminhão maior 5 | 89 |
| Figura 14 - Rota quinta feira caminhão maior 6 | 89 |
| Figura 15 - Rota quinta feira caminhão maior 7 | 90 |
| Figura 16 - Rota quinta feira caminhão maior 8 | 90 |
| Figura 17 – Rota quinta feira caminhão maior 9..... | 91 |
| Figura 18 - Rota quarta feira caminhão menor 1 | 91 |
| Figura 19 - Rota quarta feira caminhão menor 2..... | 92 |
| Figura 20 - Rota quarta feira caminhão menor 3..... | 92 |
| Figura 21 - Rota quarta feira caminhão menor 4..... | 93 |
| Figura 22 - Rota quarta feira caminhão menor 5..... | 93 |
| Figura 23 - Rota quarta feira caminhão menor 6..... | 94 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IPPLAP - Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba – SP

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEDEMA - Secretaria de Defesa do Meio Ambiente de Piracicaba

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

1. INTRODUÇÃO

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com o intuito de existir um regulamento direcionado a facilitar o acesso da sociedade frente a crescente preocupação com a geração e, consequente, destinação dos resíduos sólidos. Dessa forma, trouxe objetivos e diretrizes que auxiliam os geradores dos resíduos sólidos a gerirem e/ou gerenciarem sua produção.

Segundo a PNRS (2010), consideram-se geradores de resíduos sólidos “pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo” (PNRS, 2010, p. 10). Alinhado a isso, é de responsabilidade do gerador o gerenciamento dos resíduos seguindo a “ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (PNRS, 2010, p. 15).

Apesar da legislação proibir a atribuição ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos o gerenciando dos resíduos de produtores como (i) os que gerem resíduos perigosos, (ii) os que gerem resíduos que não possuam comparação aos perigosos, mas que não possam ser equiparados aos domiciliares, (iii) os que gerem resíduos da construção civil, (iv) os responsáveis por terminais de transporte e (v) os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, grande parte dos mesmos ainda não arcam com as suas responsabilidades sobrecarregando assim o serviço das prefeituras locais e sendo injusto com os geradores domiciliares de pequenos volumes pagarem a mesma “Taxa do Lixo”. Da mesma forma se dá com relação aos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS (PNRS, 2010).

A produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) em escala nacional atingiu o total anual de 79,9 milhões de toneladas. Já quanto aos RSS os dados se estabeleceram em 260.063 toneladas de produção por ano. Desse montante, 101.952 toneladas são geradas apenas no estado de São Paulo, região Sudeste do país (ABRELPE, 2015). Ou seja, aproximadamente 40% de toda a produção de RSS estão concentrados em apenas um estado. Em São Paulo está situado o município de Piracicaba, local de estudo do trabalho, o qual é responsável pela produção de 830 toneladas por ano de RSS, um valor pequeno comparado ao total estadual,

entretanto, ao tratarmos de resíduos provenientes de serviços de saúde qualquer quantidade convém atenção e gerenciamento correto.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos de serviço de saúde são caracterizados como "resíduos gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS" (PNRS, 2010, p. 17).

Sendo assim, a Resolução Conama nº 358/2005, compreende os RSS como "todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no Artigo 1º desta resolução que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final" (RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, 2005, p. 615). Portanto, essa definição se aplica a:

Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, 2005, p. 614).

Os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E, de acordo com suas características e os riscos que podem levar ao meio ambiente e à saúde. A partir da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 306/2004 e da Resolução CONAMA nº 358/2005, demonstram-se os grupos divididos da seguinte forma:

Grupo A - biológicos: resíduos que possivelmente possuem agentes biológicos com características de maior virulência, apresentando riscos de causar infecções. Possuem divisão em 5 subgrupos (A1, A2, A3, A4 e A5) com base em suas diferenças, sendo, alguns resíduos do subgrupo A3 e todos do subgrupo A5, os resíduos que precisam serem tratados como perigosos, se enquadrando na classe de risco 4. Exemplos: bolsas transfusionais contendo sangue, carcaças, peças anatômicas (membros), placas, lâminas e sobras de amostras de laboratório, tecidos, entre outros.

Grupo B - químicos: resíduos os quais contém substâncias químicas que conferem risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplo:

medicamentos distribuídos ou apreendidos, resíduos contendo metais pesados, reagentes de laboratório e demais produtos considerados perigosos.

Grupo C - radioativos: englobam materiais oriundos de atividades humanas que possuam radionuclídeos em quantidades acima dos limites especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia.

Grupo D - comuns: resíduos que não apresentam risco químico, biológico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente. Exemplo: papel de uso sanitário, sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos de áreas administrativas e de varrição e podas, entre outros.

Grupo E - perfurocortantes: materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de bisturi, agulhas, ampolas de vidro, espátulas e similares.

Os RSS do grupo C são de competência da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN e, portanto, não serão tratados neste diagnóstico.

Para o correto gerenciamento dos tão diversos resíduos dos serviços de saúde, as duas mesmas resoluções da Anvisa RDC e Conama determinam a implantação do PGRSS, definido como: “documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, no âmbito dos serviços mencionados no art. 1º desta Resolução, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, a condicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente” (RESOLUÇÃO CONAMA, 2005, p. 615). A Resolução Conama pontua também a responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de seu RSS, desde a geração até a disposição, além da obrigatoriedade de segregação dos RSS na fonte como parte essencial do gerenciamento.

Através do Manual de Gerenciamento de Resíduos da Anvisa (2006), constata-se a pequena quantidade de Resíduos dos Serviço de Saúde gerados diariamente que necessitam de cuidados especiais, relevando que, a melhor solução para a minimização da geração dos resíduos é a segregação dos diferentes tipos em sua fonte. Tal ação acarretaria na separação correta já oferecendo encaminhamento aos RSS que necessitam de tratamento prévio antes da disposição final.

Por meio do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Piracicaba/SP (PMGIRS, 2014), é possível analisar o gerenciamento do município quanto aos RSS, que enaltece como se dá a geração, a coleta englobando transporte, forma de acondicionamento e número de funcionários operacionais e destinação final. O plano ainda expõe a definição das responsabilidades dentre os munícipes, a prefeitura municipal de Piracicaba, a empresa contratada para a destinação correta dos resíduos e aos geradores.

O PMGIRS do município de Piracicaba não inclui a obrigatoriedade citada na Resolução Conama quanto a correta separação dos RSS na fonte. Não havendo conhecimento do tipo de RSS gerado na fonte, nem a devida separação do resíduo, dificulta-se o manejo adequado desses materiais, propiciando a produção de passivos ambientais, aumentando o risco da propagação e transmissão de doenças infecciosas e contaminando o meio ambiente, de forma a comprometer a qualidade de vida das gerações atuais e futuras.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Visa-se, com o presente trabalho, a realização de um diagnóstico sobre os serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos de serviços de saúde gerados no município de Piracicaba – SP, objetivando subsidiar ações para a aplicação do PMGIRS.

2.2. Objetivos Específicos

- Panorama dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil;
- Levantamento dos modelos de sistemas de coleta, transporte e destinação em municípios de 300 a 500 mil habitantes no estado de São Paulo;
- Diagnóstico da geração de resíduos de serviço de saúde do município de Piracicaba;

- Identificação e quantificação dos estabelecimentos de saúde existentes no município de Piracicaba;
- Análise da rota de serviços de coleta dos resíduos de serviços de saúde, das condições de transporte.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Resíduos de serviços de saúde: caracterização e classificação

A temática Resíduos de Serviços de Saúde vem sendo discutida há décadas como constata Genattio, 1976 apud Risso (1993). Estudando o assunto em uma divisão histórica, o tema começa a ganhar importância na década de 30 levando-se em consideração a quantidade de resíduos sólidos produzidos em hospitais e, portanto, a consequente busca em se encontrar soluções para destinação desses resíduos. As discussões permearam a incineração como destinação final, o acondicionamento dos resíduos oriundos de hospitais em sacos plásticos, e como deveria ocorrer seu transporte (RISSO, 1993).

Com o constante crescimento do volume de resíduos produzidos, constatou-se a necessidade da formalização desse tipo de resíduo, denominando-o de forma específica quando relacionado a outros tipos de resíduos sólidos, entretanto, abrangendo a denominação dos resíduos aos diversos estabelecimentos de saúde geradores de RSS, não somente aos hospitais como era até o momento (LIPPEL, 2003).

Dessa forma, a ABNT necessitou criar uma Comissão de Estudos sobre Resíduos de Serviços de Saúde e implementar uma norma que denomina especificamente os RSS no que concerne a sua terminologia. Assim, a primeira edição da NBR 12.807 de janeiro de 1993 apresenta resíduos de serviços de saúde como sendo “resíduos resultantes de atividades exercidas em serviços de saúde que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu gerenciamento” (BRASIL, 1993).

Esta definição, portanto, compreende ser a mais coerente com a problemática do tema, visto que o resíduo pode provir de diversos estabelecimentos como hospitais, clínicas médicas, clínicas veterinárias, clínicas odontológicas, farmácias,

ambulatórios, postos de saúde, laboratórios de pesquisa, consultórios médicos e odontológicos, aeroportos, etc.

Segundo o que consta na Lei Federal nº 12.305 de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a definição dos RSS contempla os resíduos gerados “nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS” (BRASIL, 2010, art. 13).

A Resolução CONAMA nº 358/05 aprimora e especifica o conceito de resíduo de serviço de saúde como “todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços definidos no Artigo 1º desta resolução que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final” (BRASIL, 2005, art. 2º, inciso X).

Dessa forma, de acordo com o artigo 1º dessa resolução, a definição se aplica a:

todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (BRASIL, 2005, art. 1º).

A regulamentação sobre a classificação dos resíduos de serviços de saúde se inicia em 1987 em que a associação Brasileira de Norma técnicas adotou, através da NBR 10.004, três classes considerando os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, diferenciando os resíduos em suas classes quanto ao processo ou atividade que os deu origem.

De forma abrangente, os RSS foram incluídos na classe I por serem considerados resíduos perigosos, levando-se em consideração a sua periculosidade, ou seja, propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, que podem apresentar risco a saúde pública e ao meio ambiente se contem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade. A saber, na classe II são classificados os resíduos não-perigosos, subdivididos em Classe II A, não-inertes e Classe II B, inertes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1987).

Em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) que considera que os RSS podem ser perigosos e não perigosos (LIPPEL, 2013), a norma seguinte publicada pela ABNT em 1993 considera a classificação dos resíduos de serviço de saúde especificamente, os mesmos são divididos em A, B e C. Sendo que na classe A estão presentes os resíduos infectantes, englobando resíduos biológicos, sangue e hemoderivados, cirúrgico anatomopatológico e exsudato, perfurante ou cortante, animal contaminado e aqueles provenientes da assistência a paciente. Na classe B se encontra os resíduos especiais, contendo rejeitos radioativos, resíduos farmacêuticos e químico perigoso. Os resíduos comuns, não perigosos, estão constituídos na classe C (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993).

A classificação atualmente é redigida pelo CONAMA, por meio da Resolução nº358/05 e a RDC 306/04 da Anvisa. Ambas legislações nacionais apresentam a classificação dos RSS em cinco grupos, diferenciando-os pelas suas características. O grupo A, subdividido em 5 grupos, compreende os resíduos infectantes ou potencialmente infectante devido a presença de agentes biológicos, sendo merecido o tratamento antes do descarte em ambas as legislações. No grupo B estão inclusos os resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas características químicas, físicas e físico-químicas (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005).

No grupo C estão presentes os rejeitos radioativos, constituídos por resíduos contaminados com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Enquanto que o grupo D contém os resíduos comuns e todos os demais tipos que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente. Por fim, no grupo E, estão os materiais perfurocortantes (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005).

As Tabelas de 1 a 6 estruturam a classificação dos resíduos de serviços de saúde por seus respectivos grupos de acordo a RDC ANVISA nº 306/04 e com a Resolução CONAMA nº 358/05.

Tabela 1 - Resíduos do grupo A

Grupo A - Resíduos potencialmente infectantes

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.

| | |
|----|---|
| A1 | • Culturas e estoques de microorganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microorganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética; |
| | • Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes da classe de risco 4, microorganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causadores de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido; |
| | • Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta; |
| | • Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. |
| A2 | • Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica. |
| A3 | • Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares. |

Fonte: elaborada pela autora baseada na RDC ANVISA nº 306/04

Tabela 2 - Resíduos do grupo A

| | |
|----|--|
| A4 | • Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; |
| | • Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; |
| | • Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes classe de risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microorganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons; |
| | • Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; |
| | • Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; |
| | • Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica; |
| | • Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações; |
| | • Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão. |
| A5 | • Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons. |

Fonte: elaborada pela autora baseada na RDC ANVISA nº 306/04

Tabela 3 - Resíduos do grupo B**Grupo B - Resíduos químicos**

Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfetantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Fonte: elaborada pela autora baseada na RDC ANVISA nº 306/04

Tabela 4 - Resíduos do grupo C**Grupo C - Rejeitos radioativos**

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

- Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN-6.05.

Fonte: elaborada pela autora baseada na RDC ANVISA nº 306/04

Tabela 5 - Resíduos do grupo D**Grupo D - Resíduos equiparados aos resíduos domiciliares**

Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de pacientes, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venóclises, equipamento de soro e outros similares não classificados como A1;
- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde;

Fonte: elaborada pela autora baseada na RDC ANVISA nº 306/04

Tabela 6 - Resíduos do grupo E**Grupo E - Resíduos perfurocortantes**

- Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: elaborada pela autora baseada na RDC ANVISA nº 306/04

3.2. Legislação e normas técnicas referente aos Resíduos de Serviços de Saúde

Diante das inúmeras dificuldades pelas quais passamos atualmente por conta do descontrole no crescimento das cidades, a geração inconsciente de resíduos sólidos é um dos desafios mais preocupantes. Nele estão inseridos os resíduos de serviços de saúde, resíduos esses considerados perigosos por conta de sua periculosidade.

Garcia e Ramos (2004) expõem que no Brasil são geradas toneladas de resíduos infecciosos, especiais e comuns. Dessa quantidade, a maior parte é depositada em lixões a céu aberto, demonstrando a precariedade das etapas de tratamento e disposição final no gerenciamento dos RSS no país. Estas ações falhas favorecem a contaminação ambiental de diferentes microrganismos patogênicos que se tornaram resistentes com a má administração dos mesmos.

Os múltiplos riscos ao meio ambiente e aos trabalhadores da saúde existem em função da diversidade de resíduos capazes de serem gerados advindos de um estabelecimento de saúde. Os mesmos podem conter material biológico capaz de causar infecção, produtos químicos perigosos, objetos perfurocortantes, e mesmo de rejeitos radioativos, os quais necessitam de cuidados específicos (FERRAREZE et al., 2005).

Em âmbito nacional, estadual e municipal é exigido, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), que haja o diagnóstico da situação dos resíduos gerados nos respectivos níveis. Para isso é fundamental o conhecimento das normas e legislações pertinentes ao tema a fim de detectar corretamente as ações a serem corrigidas e, ao realizar o gerenciamento, garantir que as todas as etapas sejam executadas de forma exata.

Diante da complexidade e periculosidade dos resíduos que são gerados em unidades de saúde, órgãos regulamentadores publicaram diversas normas que regem o correto gerenciamento dos RSS. A regulamentação referente aos resíduos de serviços de saúde passa a ser estruturada na década 50. Entretanto as primeiras legislações não eram específicas e esse tipo de resíduo, apenas o referenciavam

em seu conteúdo (DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012).

As leis e normas, quando estudadas de forma cronológica, iniciam-se em 1954 com a publicação da Lei Federal nº 2.312, seguida do Código Nacional de Saúde, em 1961, as quais continham nos artigos 12 e 40, respectivamente, uma diretriz considerando “a coleta, o transporte e o destino final do lixo deverão processar-se em condições que não tragam inconveniente à saúde e ao bem estar público” (LIPPEL, 2003).

Em 1979, é publicada Portaria nº 53 do Ministério do Interior (MINTER), a qual expunha a necessidade dos resíduos sólidos provenientes de portos e aeroportos e de todas as atividades humanas, incluindo os estabelecimentos hospitalares e congêneres, por portarem agentes patogênicos, a serem adequadamente acondicionados e após, incinerados (BRASIL, 1979).

Com a promulgação da Constituição Federal em 1988, foi estabelecido, através de seu artigo 196, que a saúde:

é um direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas, que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (LIPPEL, 2003).

Dessa forma, a política ambiental brasileira passa a ser fundamentada na Constituição Federal e na regulamentação da Lei Federal nº 6.938 de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

O SISNAMA possui como órgão consultivo e deliberativo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), possuindo como:

a finalidade de assessorar, estudar e propor ao conselho de governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida (BRASIL, 1981, Artigo 6ª).

A cronologia sobre a legislação da saúde brasileira se estende ao ano de 1990 em que foi promulgada a Política Nacional da Saúde por meio da Lei Federal nº 8.080, a qual dispõe sobre as condições para a promoção, a proteção e a recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes.

Em 1991, através do Decreto Federal nº 100, foi instituída a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que, na área de saúde ambiental, possui como função o planejamento, coordenação, supervisão e monitoramento da execução das atividades relativas a (FUNASA, 2011):

- à formulação e implementação de ações de promoção e proteção à saúde ambiental, em consonância com a política do Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental;
- ao controle da qualidade de água para consumo humano proveniente de sistemas de abastecimento público, conforme critérios e parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde; e
- ao apoio ao desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de saúde ambiental.

No mesmo ano é retomada uma discussão nacional sobre a Portaria nº 53/1979 e sobre sua conduta com relação aos incineradores. Dessa forma, em 1991, ocorre uma tentativa de proibição da utilização de incineradores para a queima de resíduos com a aprovação pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente a Resolução CONAMA nº 06/1991 (LIPPEL, 2003).

A Resolução dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos e desobriga o uso de incineradores, ou qualquer outro método de queima, como única forma de tratamento de resíduos hospitalares e congêneres, contrariando, assim, a destinação exposta aos RSS pela Portaria MINTER (DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012).

A regulamentação de 1991 deu competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para que pudessem definir as normas e procedimentos referentes ao licenciamento ambiental dos sistemas de coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos nos estados e municípios que não optarem pela incineração. A partir de tal norma os resíduos de serviços de saúde passam a ganhar destaque nas legislações da época (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

Dois anos depois, baseada nas diretrizes da resolução supracitada, foi aprovada a Resolução CONAMA nº 05 em 1993, a qual dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, revogou os itens I, V, VI, VII, VIII da Portaria MINTER nº 53/1979

(LIPPEL, 2003); e expos que a prática de algum tipo de tratamento aos resíduos gerados era necessária (DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012).

A Resolução de 1993 do CONAMA, aprimora e torna obrigatória a implementação de etapas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, e ações que possam garantir a segurança dos funcionários que lidam com os RSS, assim como a redução da geração de resíduos (BRASIL, 1993).

A Resolução CONAMA nº 05/93, representou grande avanço na legislação sobre os resíduos de serviços de saúde no Brasil, estabelecendo responsabilidades aos geradores de RSS através da obrigatoriedade da elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), o qual deveria conter especificações sobre a geração, a segregação, ao acondicionamento, a coleta, ao armazenamento, ao transporte, ao tratamento e a disposição final dos resíduos (BRASIL, 1993).

A elaboração do PGRS, determinado nos artigos 5º e 6º da Resolução, estabelece também que o mesmo deve ser submetido à aprovação dos órgãos de meio ambiental e de saúde, dentro das suas esferas de competências (LIPPEL, 2003).

Em 1999 é instituída a Lei Federal nº 9.782, que define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e dá outras providências. A ANVISA, portanto, a partir da legislação passou a ter como função “regulamentar, controlar e fiscalizar os produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública” (BRASIL, 1999, art. 8º).

Posteriormente, a partir de um processo de aprimoramento e atualização da Resolução CONAMA nº 05/93, há a publicação da Resolução CONAMA nº 283 em 2001, que, diferentemente da Resolução nº 05 que abrangia os resíduos sólidos gerados em portos, terminais ferroviários e rodoviários, esta, dispunha, especificamente, sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

A nova Resolução de 2001, portanto, complementou os procedimentos adotados na Resolução CONAMA nº 05/93 no que concerne aos RSS. Ressaltou, entre outros assuntos abordados, a importância da aplicação de tratamento e a destinação final correta para cada tipo de resíduos de saúde gerado

(DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012). Dessa forma, a Resolução em questão aplicou a realização do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) da ANVISA nº 33 foi promulgada em 2003, abordando a regulamentação técnica para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Entretanto, a fim de existir uma harmonização entre os órgãos CONAMA e ANVISA quanto as regulamentações, foi publicada, em 2004, a RDC ANVISA nº 306, a qual entraria em consonância com a Resolução CONAMA nº 358 a ser publicada no ano seguinte (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

Com a sincronização dos dois órgãos, a RDC ANVISA nº 306 e a Resolução CONAMA nº 358, versam sobre os aspectos referentes aos resíduos de serviços de saúde quanto a sua classificação, responsabilidade dos geradores, licenciamentos e fiscalização e, por fim, quanto ao gerenciamento dos RSS em todas as suas etapas.

Ainda no ano de 2005, foi regulamentada a Lei Federal nº 11.105, a qual estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (OGM) e derivados, a mesma cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), e, por fim, institui a Política Nacional da Biossegurança (PNB), tomando, também, outras providências. A lei estabelece:

normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2005).

No que tange aos resíduos dos serviços de saúde, tal legislação compreende que os RSS gerados em laboratórios de pesquisa científica, devem atender às exigências desta norma em específico (BRASIL, 2005a).

A Lei Federal nº 11.445, em 2007, institui a Política Nacional de Saneamento Básico e “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico” (BRASIL, 2007).

Enquanto o país ainda não instituía uma lei que pudesse disciplinar Municípios e Estados quanto a gestão de seus resíduos, dois órgãos regulatórios

atuavam na questão dos resíduos sólidos advindos de serviços de saúde promulgando resoluções como estudado até momento, sendo eles o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Entretanto, em meados dos anos 2000, tornou-se de extrema necessidade a existência de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que disciplinasse o gerenciamento dos resíduos gerados no país, desde a sua geração até a disposição final, norteados em diferentes âmbitos as ações a serem tomadas (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

Dessa forma, em 2010, a gestão dos resíduos sólidos foi fortalecida com instauração da Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei Federal nº 12.305, a qual se fundamenta, primordialmente, em uma gestão integrada dos resíduos, incluindo os perigosos, assim como, compreende as responsabilidades dos geradores e do poder público (DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012).

Permanecendo no ano de referência, foi obtido o Decreto Federal nº 7.404, o qual regulamentou a Lei acima citada referente a Política Nacional de Resíduos Sólidos e criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, assim como, outras providências (BRASIL, 2010). O decreto, por si, divulgou sobre o procedimento para se elaborar o Plano de Resíduos Sólidos (DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012).

A Tabela 7 abaixo compila as regulamentações abordadas em vigência e as revogadas:

Tabela 7 - Síntese das legislações referentes aos RSS

| Instrumentos Legais | Descrição |
|--------------------------------------|--|
| Lei Federal nº 2.312, de 03/09/1954 | Normas gerais sobre defesa e proteção da saúde. |
| Decreto nº 49.974-A, de 21/01/1961 | Regulamenta, sob a denominação de Código Nacional de Saúde, a Lei nº 2.312, de 3 de setembro de 1954, de normas gerais sobre defesa e proteção da saúde. |
| Portaria MINTER nº 53, de 01/03/1979 | Institui o uso de incineradores como tratamento aos resíduos dos serviços de saúde. |
| Lei Federal nº 6.938, de 31/08/1981 | Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. |

| | |
|--|---|
| Lei Federal nº 8.080, de 19/09/1990 | Dispõe sobre a Política Nacional de Saúde. |
| Decreto Federal nº 100, de 16/04/1991 | Institui a Funasa. |
| Resolução CONAMA nº 6, de 19/09/1991 | Dispõe sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. |
| Resolução CONAMA nº 5, de 05/08/1993 | Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. |
| Lei Federal nº 9.782, de 26/01/1999 | Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. |
| Resolução CONAMA nº 283, de 12/07/2001 | Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. |
| Resolução RDC nº 50, de 21/02/2002 | Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. |
| Resolução CONAMA nº 316, de 20/11/2002 | Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. |
| Resolução RDC nº 33, de 25/02/2003 | Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde |
| Resolução RDC nº 306, de 07/12/2004 | Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. |
| Lei Federal nº 11.105, de 24/03/2005 | Dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança. |
| Resolução CONAMA nº 358, de 29/04/2005 | Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. |
| Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007 | Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento Básico. |

| | |
|---|--|
| Lei Federal nº 12.305, de 12/08/2010 Decreto Federal nº 7.404, de 23/12/2010 | Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. |
| Resolução Conama nº 430, de 13/05/2011 | Dispõe sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conama. |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

3.3.2. Referente ao gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde

Apesar da legislação sobre o gerenciamento de resíduos ser instituído de forma clara e completa a partir da Resolução CONAMA nº 05/93 com o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, é com a Resolução CONAMA nº 283/01 que os resíduos gerados nos serviços de saúde são especificamente contemplados com o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde.

Entretanto, a Resolução CONAMA nº 05/93 trouxe alguns aspectos importantes quando relacionados aos resíduos sólidos de forma geral, que serviram para auxiliar na construção da Resolução seguinte referente aos RSS. Foi estabelecido, através dessa Resolução, a responsabilidade do manejo seguro dos resíduos geradores pelos prestadores de serviços de saúde e serviços de transporte, em todas as etapas do gerenciamento. Assim como, determinou, ainda, a necessidade da contratação de um técnico responsável e registrado no Conselho Profissional, para a coordenação do gerenciamento dos RSS (BRASIL, 1993).

Em consonância com a Resolução nº 05/93 que estava sendo lançada pelo CONAMA, a ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, publicou normas pertinentes a gestão dos RSS no Brasil. As normas NBR 12.807, NBR 12.808, NBR 12.809 e NBR 12.810 abordaram os procedimentos internos e externos de coleta, acondicionamento e transporte dos resíduos.

Quanto aos termos a serem utilizados em relação aos RSS, como os termos acondicionamento, coleta interna e externa, resíduo, resíduo infectante, segregação, entre outros, foram definidos pela norma NBR 12.807/93, a qual possui como objetivo definir os termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde (ABNT, 1993a).

A NBR 12.808/93 contribui para a classificação dos resíduos dos serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, com o intuito de se obterem um gerenciamento adequado (ABNT, 1993b). Entretanto, a mesma foi desconsiderada por apresentar uma classificação ultrapassada.

A NBR 12.809/93 possui como finalidade o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento “estabelecendo, portanto, os procedimentos necessários, por seus riscos biológicos e químicos, exigem formas de manjo específicas, a fim de garantir condições de higiene, segurança e proteção à saúde e ao meio ambiente” (ABNT, 1993b). Dessa forma, a mesma garante condições de higiene e segurança no gerenciamento interno de RSS infectantes, especiais e comuns.

E, em específico sobre a coleta dos RSS, a NBR 12.810/93 “fixa os procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança” (ABNT, 1993c) institui, assim, a necessidade do uso de uniformes, EPIs, botas, luvas ao indivíduo, e a utilização de contêiner e veículo coletor na coleta, entre outros.

Em 2003, com a promulgação da RDC nº 33, a ANVISA passou a considerar os riscos aos trabalhadores, à saúde e ao meio ambiente que o não gerenciamento correto dos RSS poderia gerar. A adoção desta posição causou conflito e divergências com a Resolução CONAMA nº 283 que estava em vigência desde 2001, causando a revogação da mesma (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

E, apesar da Resolução CONAMA nº 283 de 2001 ter sido a primeira regulamentação a responsabilizar os estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde em operação e aos a serem implantados, instituindo que seja elaborado por eles o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, ela foi totalmente revogada pela Resolução CONAMA nº 358 de 2005.

Com a revogação das duas regulamentações, os dois órgãos buscaram a publicação de resoluções que estivessem em sincronia entre si. Portanto, em 2004 a

ANVISA publicou a RDC nº 306, dispondo sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e a Resolução nº 358 foi publicada pelo órgão CONAMA, abordando o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, assim como, dando outras providências (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006; BRASIL, 2004; BRASIL, 2005).

Foi com ambas as Resoluções que os órgãos CONAMA e Anvisa passaram a normatizar sobre gestão e gerenciamento dos RSS, definindo as competências e responsabilidades dos atores, desde a geração do resíduo até a sua disposição final. As mesmas versam sobre o gerenciamento dos RSS em todas as etapas, fundamentando na análise nos riscos possíveis. Dessa forma, o teor e as recomendações embasadas, passaram a ser a prevenção, e o tratamento visto como uma alternativa para destinação adequada. Frisaram, portanto, o manejo adequado dos resíduos, desde a sua geração até a disposição final (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

A RDC ANVISA nº 306/04 concentra sua regulamentação no controle dos processos de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. A norma ainda estabelece procedimentos operacionais em função dos riscos envolvidos e concentra seu controle na inspeção dos serviços de saúde (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

Além disso, a RDC apresentou uma classificação diferenciada aos RSS dos que o exposto até o momento em cinco grupos de riscos (A – biológicos; B – químicos; C – radioativos; D – comuns; e E – perfurocortantes). Sendo diferenciada da CONAMA nº 358/05 por especificar os procedimentos para o manejo interno dos RSS (DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012).

Enquanto a RDC fornece uma regulamentação técnica sobre, estritamente, as etapas do gerenciamento de resíduos, a Resolução CONAMA nº 358/05 compreende e promove a competência aos órgãos ambientais estaduais e municipais, para que os mesmos estabeleçam critérios para o licenciamento ambiental quanto ao tratamento e destinação final dos RSS, bem como a

necessidade de se elaborar e implantar o PGRSS (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006; BRASIL, 2005, art. 4º).

A mesma possui um viés do gerenciamento sob o prisma da preservação dos recursos naturais e do meio ambiente. Se diferencia da RDC por, além de apresentar a classificação dos resíduos, abordar também sobre o tratamento e disposição final desses materiais. Apresentou, por fim, uma novidade em relação as demais resoluções publicadas até então, a obrigatoriedade da segregação dos RSS na fonte com parte fundamental ao gerenciamento correto dos RSS (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006; DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2012).

Ambas as Resoluções reforçaram a obrigatoriedade da aplicação do PGRSS, como exposto em princípio pela Resolução Conama nº 05/93, definido como:

o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente (BRASIL, 2005, art 2º).

Para que o gerenciamento dos RSS atinja eficácia em sua implementação, ele deve abranger todas as ações relativas a manipulação dos mesmos, assim como cuidar da capacitação dos trabalhadores envolvidos no manejo. O gerenciamento dos resíduos promove a adequação do estabelecimento conforme bases normativas, legais, científicas e técnicas, prezando pela minimização da quantidade de resíduo a ser utilizado como primeira ação sustentável.

Dessa forma, o Plano de Gerenciamentos dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) sendo um conjunto de procedimentos de gestão, possui como finalidade a orientação documentada das corretas ações de manejo a serem seguidas pelo estabelecimento contemplando a segregação dos resíduos, o acondicionamento, a coleta, o armazenamento, o transporte, o tratamento e a disposição final (ANDRÉ, 2010).

O plano deve envolver todos os setores presentes no estabelecimento assim como conter planos de ações emergências (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006). Ele visa, a partir de tantas obrigações, à proteção dos trabalhadores, à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente e deve ser submetido à aprovação do órgão ambiental e de saúde (BRASIL, 2004)

Cabe aos órgãos públicos como a Anvisa, ao Ministério do Meio Ambiente, ao SISNAMA, prefeituras municipais a gestão, regulamentação e fiscalização do cumprimento correto do gerenciamento dos resíduos. Todavia, é de responsabilidade diretamente do gerador cumprir as orientações do PGRSS.

Nesse viés, está determinado no artigo 14, parágrafo 1º da Política Nacional do Meio Ambiente, a responsabilização do gerador por reparar qualquer dano causado ao meio ambiente por ele ou por terceiros, independente se há a existência de dolo. Através de tal princípio do poluidor pagador, cabe exclusivamente ao gerador a reparação do dano. Exceto unicamente se o mesmo apresentar o princípio da responsabilidade compartilhada em que passa a atingir outros atores como o poder público e às empresas de coleta, tratamento e disposição final, pois passa a eles a responsabilidade pela destinação do resíduo gerado no estabelecimento de saúde (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

Nesse caminho, se o empreendimento optar, portanto, por contratar uma terceirizada para a realização do gerenciamento do seu resíduo, é importante que a contratante preze pela legislação necessária para o bom gerenciamento, ou seja, que a contratada forneça documentos como a licença de operação (LO) e documentos de monitoramento ambiental previstos no licenciamento.

Cabe citar também a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938/81, que, em seu artigo 3º, assim como a Lei dos Crimes Ambientais, Lei 9.605/98, nos artigos 54 e 56, responsabilizam administrativa, civil e penalmente as pessoas físicas e jurídicas, autoras e coautoras de condutas ou atividades lesivas ao meio ambiente (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

Aspectos legais sobre gestão e gerenciamento dos RSS, especificamente sobre as responsabilidades do gerador, também são abordadas nas duas normas principais que contemplam o gerenciamento dos RSS, a RDC ANVISA nº306/04 e CONAMA nº358/05. A Anvisa, em sua norma, expõe no capítulo IV, que é de competência do gerador de RSS:

Item 2:

2.1. A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, obedecendo a critérios técnicos,

legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e outras orientações contidas neste Regulamento.

2.2. A designação de profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de Responsável pela elaboração e implantação do PGRSS.

2.3. A designação de responsável pela coordenação da execução do PGRSS.

2.4. Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos, objeto deste Regulamento.

2.5. Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços referentes ao tema desta Resolução e seu Regulamento Técnico, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos.

2.6. Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizadas a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável de limpeza urbana para a coleta e o transporte dos resíduos.

2.7. Requerer aos órgãos públicos responsáveis pela execução da coleta, transporte, tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

2.8. Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecidos os itens 13.3.2 e 13.3.3 deste Regulamento. Os registros devem ser mantidos até a inspeção subsequente.

Item 3. A responsabilidade por parte dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificado no grupo B, de fornecer informações documentadas referentes ao risco inerente do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

Portanto, cabe explicitar também, sobre o PGRSS tornar-se o principal instrumento para controle, gestão e o gerenciamento dos resíduos gerados intra e extra estabelecimentos. Dessa forma, torna-se imprescindível a inclusão do correto manejo dos resíduos dos serviços de atendimento à domicílios (SAD) pelas unidades geradoras de RSS em seus PGRSS. Assim como, a RDC da Anvisa deve abordar a seriedade quanto ao gerenciamento dos resíduos do SAD, considerando seu nível de periculosidade e quantidade gerada, relevando a correta forma de manejo com relação aos RSS gerados em domicílios (ANDRÉ, 2010).

É importante que o PGRSS instituído seja constantemente monitorado e avaliado pelo gerador de RSS. Este passa a ser mais uma competência a ser executada pelo gerador a fim de que o plano siga de forma estrita as recomendações propostas considerando os indicadores do plano, mantendo-os claros e objetivos de forma que permita o acompanhamento de uma aplicação eficaz do PGRSS implantado. Em conjunto com o monitoramento e avaliação, é importante que haja a elaboração de relatórios semestrais contendo dados gerais da geração do resíduo como quantidade, tipo, forma de armazenamento assim como a necessidade de melhorias a serem atingidas (CAMARGO et al, 2009).

No plano de gerenciamento devem estar definidas as ações a serem realizadas durante todo o processo, constituindo-se em metas que podem ser estipuladas a curto, médio e longo prazo. Assim como para se adotar medidas adequadas que promovam o gerenciamento correto dos RSS, é importante o conhecimento da origem dos resíduos pois o mesmo determina suas características e grau de periculosidade, e conseqüentemente a realização de um diagnóstico a fim de se obter um modelo eficiente de gerenciamento de resíduos (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2000).

Por fim, além do PGRSS ter como obrigação considerar princípios que busquem soluções compartilhadas (contratação de terceiros) e procurar, em primeiro lugar, promover a minimização, conseqüentemente a reciclagem, para os sistemas

de tratamento e disposição final dos resíduos, é importante que haja monitoramento das ações realizadas baseadas em indicadores criados e que ocorra a contratação de um técnico responsável devidamente registrado no Conselho Profissional para o correto gerenciamento dos RSS do empreendimento gerador (LIPPEL, 2003).

3.3. Empreendimentos geradores de resíduos de serviços de saúde

Os dois aparatos legais, citados anteriormente, são usados para a identificação da grande variedade de geradores de resíduos do serviço de saúde, sendo essas a Resolução nº358/05 do Conama e a RDC 306/04 da Anvisa. Assim, todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, incluindo os serviços externos a unidades de saúde como os serviços de assistência domiciliar, são identificados pelos instrumentos como geradores de RSS (ANDRÉ, 2010).

A fim de abranger todas as unidades geradoras de RSS, as legislações definem como geradores:

- os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação);
- serviços de medicina legal;
- drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
- centros de controle de zoonoses;
- distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- unidades móveis de atendimento à saúde;
- serviços de acupuntura;
- serviços de tatuagem, dentre outros similares.

3.4. Etapas do gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde

As definições e recomendações com o manejo dos RSS são expostas na RDC ANVISA nº 306/04, especificando este ser o gerenciamento dos resíduos, intra e extra estabelecimento, compreendendo desde a sua geração até a disposição final (BRASIL, 2004). Sendo assim, todos os servidores e funcionários que executam ações relativas ao manejo dos resíduos são responsáveis por tais ações.

Portanto, a fim de se obter de forma detalhada as etapas do manejo dos resíduos de serviços de saúde foi realizado um compilado da RDC ANVISA nº 306/04, da Resolução CONAMA nº358/05 e do Manual De Gerenciamento De Resíduos De Serviços De Saúde da ANVISA (2006). Dessa forma, o manejo inclui as seguintes etapas:

Levantamento dos tipos de resíduos e quantidades geradas:

Para que haja um correto gerenciamento dos resíduos gerados é importante que seja realizado um levantamento dos tipos de resíduos que são produzidos no estabelecimento de saúde, assim como as quantidades geradas de cada tipo (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006). Ou seja, consiste na realização de um diagnóstico para verificar em que situação se encontra o gerenciamento dos resíduos produzidos na fonte geradora.

A fim de identificar quais são os resíduos produzidos na unidade de saúde em seus diferentes tipos, deve-se utilizar uma classificação correta, utilizando, portanto, a RDC nº 306/04 da ANVISA, a qual contempla de forma exata a classificação nos grupos A, B, C, D ou E.

Segregação:

A segregação dos resíduos consiste na separação adequada dos mesmos no momento de sua geração, e acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. Para isso é fundamental que os profissionais sejam capacitados e que haja facilidade de acesso e visualização dos compartimentos de acondicionamento dos materiais até serem transportados ao armazenamento temporário (BRASIL, 2004).

Tal ação representa uma das etapas fundamentais para que haja o cumprimento do objetivo de oferecer a destinação correta pertinente a cada tipo de

resíduo e assim, conseqüentemente, redução dos custos. Garante também, que não haja a mistura de resíduos, portanto, diminui-se a quantidade de resíduo com riscos potenciais e incidência de acidentes

Partindo do princípio da segregação dos resíduos na fonte será garantido um bom gerenciamento. Dessa forma, é essencial que tal processo deva ser contínuo, assim, se expandirá a todos os tipos de resíduos (MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE, 2006).

Acondicionamento:

O acondicionamento se fundamenta “no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura” (BRASIL, 2004).

Entretanto, algumas regras ditadas pela RDC ANVISA nº 306/04 devem ser seguidas. Os recipientes de acondicionamento devem possuir uma capacidade equivalente a geração diária de cada tipo de resíduo, devem ser impermeáveis e fica definido como proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento (BRASIL, 2004).










Quanto aos resíduos líquidos gerados, “os mesmos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa rosqueada e vedante” (BRASIL, 2004).


Identificação:

A fim de se atingir a correta separação dos resíduos, é importante que os locais de armazenamento dos RSS obtenham medidas que permitam o reconhecimento imediato dos recipientes de coleta interna e externa. Contendo, portanto, identificação de fácil visualização, utilizando símbolos e cores, além de identificação quanto ao conteúdo do recipiente e aos riscos (BRASIL, 2004).

Os símbolos de identificação de cada grupo relacionados aos resíduos de serviços de saúde são referenciados pela norma NBR 7.500 da ABNT, que aborda sobre a identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

Tabela 8 - Símbolo de identificação dos grupos de resíduos

| Grupos | Símbolos |
|--|---|
| Os resíduos do grupo A são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos. |  |
| Os resíduos do grupo B são identificados através do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco. |  |
| Os rejeitos do grupo C são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO. |  |
| Os resíduos do grupo D podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem, sua identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes nomeações, baseadas na Resolução CONAMA no 275/01, e símbolos de tipo de material reciclável. Para os demais resíduos do grupo D deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes. Pode ser seguida de cor determinada pela Prefeitura. Caso não exista processo de |  <div> <div>VIDRO</div> <div>PLÁSTICO</div> <div>PAPEL</div> <div>METAL</div> <div>ORGÂNICO</div> </div> <div>      </div> |

| | |
|--|--|
| segregação para reciclagem, não há exigência para a padronização de cor destes recipientes. | |
| Os produtos do grupo E são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo. |  |

Fonte: elaborada pela autora baseado no Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (2006)

Coleta e transporte interno:

Esta fase consiste no traslado de sacos e recipientes com os resíduos de serviços de saúde dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou coleta externa. Por se tratar de uma etapa em que os resíduos se tornarão visíveis para o público, é importante que os mesmos estejam devidamente acondicionados e tampados e seus recipientes.

O transporte deve ser seguido a partir de um roteiro pré-definido, que contem horários específicos não coincidentes com o transporte de outros objetos, períodos de visita, de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Assim como, os resíduos de diferentes grupos devem ser transportados separadamente.

Além do roteiro pré-definido, necessita que a coleta interna seja planejada de forma que o número de funcionários disponíveis, números de carros de coletas, EPIs e demais ferramentas e utensílios necessários contemple o transporte dos tipos de RSS, volume gerado, regularidade e frequência de horários de coleta externa.

Os equipamentos para transporte interno (carros de coleta) devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável e providos de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, rodas revestidas de material que reduza o ruído. Também devem ser identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo nele contido. Os recipientes com mais de 400 litros de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo (BRASIL, 2004).

No que concerne ao transporte dos rejeitos radioativos, além das especificações expostas anteriormente, os equipamentos com rodas deve conter um recipiente com sistema de blindagem, com tampa para acomodação de sacos dos rejeitos radioativos. Assim como, ser particularmente monitorado em cada operação de transporte e ser submetido à descontaminação, se necessário. Independente o volume do rejeito, fica estritamente proibido que o equipamento possua válvula de drenagem no fundo.

A Figura 1 demonstra o equipamento necessários ao transporte de resíduos infectantes.



Figura 1 - Equipamento de transporte de resíduos infectantes

Fonte: figura retirada da via internet

Se o equipamento não contiver rodas para sua locomoção, deverão ser respeitados os limites de cargas permitidos para o transporte a ser realizado pelos trabalhadores, em conformidade com as normas reguladoras instituídas pelo órgão Ministério do Trabalho e Emprego.

Portanto, o transporte interno dos recipientes deve ser realizado sem esforço excessivo e ausente de risco de acidente ao funcionário. O profissional deve lavar as mãos antes de calçar as luvas para a realização da coleta, deve lavar as mãos ainda enluvasadas pós-coleta, e, após retirá-las, mantendo-as em local próprio.

Armazenamento temporário:

O armazenamento temporário compreende a guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados em um local intermediário entre o ponto de geração e a coleta externa. O espaço reservado ao armazenamento temporário deve visar a agilidade de coleta dos resíduos de dentro do estabelecimento, ponto de geração, até o ponto destinado a coleta externa.

A necessidade de um armazenamento temporário irá variar conforme a distância entre os pontos de geração de resíduos e do armazenamento externo. O local em questão poderá ser dispensado se houver encaminhamento direto do resíduo do ponto de geração até o armazenamento externo. Entretanto, o armazenamento temporário não poderá ser feito com a disposição direta no piso ou sobre piso, sendo, portanto, obrigatório a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento.

A Figura 2 expõe como devem ser os recipientes de conservação dos sacos.



Figura 2 - Recipientes de conservação dos sacos contendo resíduos hospitalares

Fonte: figura retirada da via internet

Se o armazenamento temporário for feito em um local exclusivo, este recinto deve ser identificado com um nome específico, como sala de resíduo, caso seja um ambiente compartilhado, este deve atender às exigências legais exposta na regulamentação RDC nº 306/04 em que os pisos e paredes devem ser lisos e laváveis.

A iluminação deve ser artificial e a área suficiente para armazenar dois recipientes coletores no mínimo, para quando for necessário o traslado até a área

de armazenamento externo. É recomendado a existência de um ponto de água e ralo no recinto para melhor higienização.

A área total da sala deve compreender 6 m² e, quando compartilhada, os RSS devem possuir exclusividade de, no mínimo, mais 2 m², a fim de armazenar os dois coletores necessários. A quantidade de salas de resíduos pode ser definida em função do porte, quantidade de resíduos, distância entre pontos de geração e layout do estabelecimento.

A retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes, enquanto estacionados dentro da sala de armazenamento temporário, não é permitido. E, no caso dos resíduos de fácil putrefação, quando não retirados do armazenamento em menos de 24 horas, os mesmos devem ser conservados sob refrigeração. Quando não for possível, devem ser submetidos a outros métodos de conservação.

Sobre a regulamentação quanto ao armazenamento dos resíduos químicos, a mesma deve obedecer a norma ABNT NBR 12.235 que expõe o local para o armazenamento de resíduos químicos devendo ser de alvenaria, fechado, dotado de aberturas teladas para ventilação, o impedimento de luz direta, pisos e paredes laváveis e com um sistema que retenha os líquidos e os impeça de ir para o ralo.

Armazenamento externo:

A etapa de armazenamento externo é definida como o acondicionamento dos resíduos em um abrigo contendo recipientes coletores adequados, sendo esse abrigo um ambiente exclusivo e com acesso facilitado para os veículos coletores, enquanto a espera da realização da etapa de coleta externa.

Assim como no armazenamento interno, no armazenamento externo, fica proibida a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados. O abrigo referente dever ter o seu tamanho dimensionado de forma correspondente ao volume de resíduo a ser gerado, deve ser levado em consideração a periodicidade de coleta e deve possuir um ambiente separado para o armazenamento dos resíduos dos grupos A e E, infectantes e perfurocortantes, e outro aos resíduos do grupo D, os recicláveis.

Para que o armazenamento externo dos RSS seja adequado ao gerenciamento, ele deve ser acessível, localizado e construído de forma que facilite

o acesso dos recipientes de transporte, assim como dos veículos coletores. O recinto deve impedir que haja a ação climática sobre os resíduos, incluindo os raios do sol.

Deve ser garantido que pessoas não autorizadas e animais não tenham acesso ao local. Sobre a higienização, os pisos e paredes do ambiente devem ser resistentes aos processos de higienização dos mesmos e dos carrinhos e contenedores. Por fim, é importante que a boa iluminação e ventilação do local.

Se o estabelecimento gerador de resíduos de serviços de saúde possuir uma produção semanal de até 700 litros e produção diária de até 150 litros, este poderá escolher por possuir um recinto externo de armazenamento reduzido. Devendo possuir as seguintes características:

- ser exclusivo para guarda temporária de RSS, devidamente acondicionados em recipientes;
- ter piso, paredes, porta e teto de material liso, impermeável, lavável, resistente ao impacto;
- ter ventilação mínima de duas aberturas de 10 cm x 20 cm cada (localizadas uma a 20 cm do piso e outra a 20 cm do teto), abrindo para a área externa. A critério da autoridade sanitária, essas aberturas podem dar para áreas internas do estabelecimento;
- ter piso com caimento mínimo de 2% para o lado oposto à entrada, sendo recomendada a instalação de ralo sifonado ligado a rede de esgoto sanitário;
- ter identificação na porta com o símbolo de acordo com o tipo de resíduo armazenado;
- ter localização tal que não abra diretamente para áreas de permanência de pessoas, dando-se preferência a locais de fácil acesso a coleta externa.

A resolução pertinente ao regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde é a RDC nº 50/02 publicado pela ANVISA. Segundo exposto no artigo 1º do instrumento legal, os municípios e estados devem fiscalizar para que os estabelecimentos de saúde, tanto em área física quanto em área privada, atendam as seguintes exigências quanto as condições físicas do local (BRASIL, 2002):

- as construções novas de estabelecimentos assistenciais de saúde de todo o país;

- as áreas a serem ampliadas de estabelecimentos assistenciais de saúde já existentes;
- as reformas de estabelecimentos assistenciais de saúde já existentes e os anteriormente não destinados a estabelecimentos de saúde.

A Resolução em questão também obrigou que seja feita a planta da área de armazenamento externo para os RSS no projeto físico. Dessa forma, o abrigo referente aos resíduos dos grupos A e B devem ser projetados e operados a partir dos critérios apresentados da Tabela 9 e 10:

Tabela 9 - Critérios para o abrigo dos resíduos do grupo A

| | |
|---------|---|
| Grupo A | • ser construído em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas para ventilação, teladas, que possibilitem uma área mínima de ventilação correspondente a 1/20 da área do piso e não inferior a 0,20 m ² ; |
| | • ser revestido internamente (piso e paredes) com material liso, lavável, impermeável, resistente ao tráfego e impacto; |
| | • ter porta provida de tela de proteção contra roedores e vetores, de largura compatível com as dimensões dos recipientes de coleta externa; |
| | • possuir símbolo de identificação, em local de fácil visualização, de acordo com a natureza do resíduo; |
| | • possuir área específica de higienização para limpeza e desinfecção simultânea dos recipientes coletores e demais equipamentos utilizados no manejo de RSS. A área deve possuir cobertura, dimensões compatíveis com os equipamentos que serão submetidos à limpeza e higienização, piso e paredes lisos, impermeáveis, laváveis, ser provida de pontos de iluminação e tomada elétrica, ponto de água, canaletas de escoamento de águas servidas direcionadas para a rede de esgotos do estabelecimento e ralo sifonado provido de tampa que permita a sua vedação. |

Fonte: elaborado pela autora baseado no Manual De Gerenciamento De Resíduos De Serviços De Saúde (2006)

Tabela 10 - Critérios para o abrigo dos resíduos do grupo B

| | |
|---------|---|
| Grupo B | • ser em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas teladas que possibilitem uma área de ventilação adequada; |
| | • ser revestido internamente (piso e parede) com material de acabamento liso, resistente ao tráfego e impacto, lavável e impermeável; |
| | • ter porta dotada de proteção inferior, impedindo o acesso de vetores e roedores; |
| | • ter piso com caimento na direção das canaletas ou ralos; |
| | • estar identificado, em local de fácil visualização, com sinalização de segurança com as palavras RESÍDUOS QUÍMICOS - com símbolo; |
| | • prever a blindagem dos pontos internos de energia elétrica, quando houver armazenamento de resíduos inflamáveis; |
| | • ter dispositivo de forma a evitar incidência direta de luz solar; |
| | • ter sistema de combate a incêndio por meio de extintores de CO2 e PQS (pó químico seco); |
| | • ter kit de emergência para os casos de derramamento ou vazamento, incluindo produtos absorventes; |
| | • armazenar os resíduos constituídos de produtos perigosos corrosivos e inflamáveis próximos ao piso; |
| | • observar as medidas de segurança recomendadas para produtos químicos que podem formar peróxidos; |
| | • não receber nem armazenar resíduos sem identificação; |
| | • organizar o armazenamento de acordo com critérios de compatibilidade, segregando os resíduos em bandejas; |
| | • manter registro dos resíduos recebidos; |
| | • manter o local trancado, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas. |

Fonte: elaborado pela autora baseado no Manual De Gerenciamento De Resíduos De Serviços De Saúde (2006)

Coleta e transporte externo:

A etapa de coleta e transporte externo versa sobre a remoção dos RSS do abrigo em que se encontrava no armazenamento externo até a unidade de tratamento ou disposição final. A movimentação e transporte dos resíduos devem ser acompanhadas das regras de acondicionamento, cautela aos trabalhadores envolvidos, assim como da população e meio ambiente do entorno, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

O tipo de veículo responsável pelo transporte dos RSS irá variar conforme as definições técnicas do município, entretanto, é importante que o veículo a ser utilizado não ou possua baixa compactação a fim de se evitar que os sacos, nele contidos, se rompam. Assim como, não devem ser retirados de seus suportes durante movimentação.

Em caso de ocorrência de um acidente de pequenas proporções durante a execução da coleta, a equipe responsável pode tomar as primeiras medidas de limpeza e desinfecção do local, desde que cada individual esteja utilizando o EPI e

EPC de forma completa. Caso o acidente seja ou atinja grandes proporções, a equipe deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.

O veículo de limpeza utilizado para os traslado dos resíduos, deverá ser lavado passando por desinfecção ao final de cada turno de trabalho em local próprio, ou seja, os veículos não poderão ser lavados em postos de abastecimento comuns. O órgão licenciador do veículo coletor deverá avaliar constantemente quanto ao método de desinfecção utilizado.

Os veículos coletores dos resíduos correspondente aos grupos A e B, devem atender aos requisitos das Tabelas 11 e 12:

Tabela 11 - Critérios ao veículo coletor de resíduos do grupo A

| | |
|---------|---|
| Grupo A | • ter superfícies internas lisas, de cantos arredondados e de forma a facilitar a higienização; |
| | • não permitir vazamentos de líquidos e ser provido de ventilação adequada; |
| | • sempre que a forma de carregamento for manual, a altura de carga deve ser inferior a 1,20 m; |
| | • quando possuir sistema de carga e descarga, este deve operar de forma a não permitir o rompimento dos recipientes; |
| | • quando forem utilizados contenedores, o veículo deve ser dotado de equipamento hidráulico de basculamento; |
| | • para veículo com capacidade superior a 1 tonelada, a descarga pode ser mecânica; para veículo com capacidade inferior a 1 tonelada, a descarga pode ser mecânica ou manual; |
| | • o veículo coletor deve contar com os seguintes equipamentos auxiliares: pá, rodo, saco plástico de reserva, solução desinfectante; |
| | • devem constar em local visível o nome da municipalidade, o nome da empresa coletora (endereço e telefone), a especificação dos resíduos transportáveis, com o número ou código estabelecido na NBR10004, e o número do veículo coletor; |
| | • com sinalização externa; |
| | • exibir a simbologia para o transporte rodoviário; |
| | • ter documentação que identifique a conformidade para a execução da coleta, pelo órgão competente. |

Fonte: elaborado pela autora baseado no Manual De Gerenciamento De Resíduos De Serviços De Saúde (2006)

Tabela 12 - Critérios ao veículo coletor de resíduos do grupo B

| | |
|---------|--|
| Grupo B | • observar o Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988, e a Portaria Federal nº 204, de 20 de maio de 1997; |
| | • portar documentos de inspeção e capacitação, em validade, atestando a sua adequação, emitidos pelo Instituto de Pesos e Medidas ou entidade por ele credenciada. |

Fonte: elaborado pela autora baseado no Manual De Gerenciamento De Resíduos De Serviços De Saúde (2006)

Tratamento:

O tratamento dos RSS consiste na aplicação de processos que modifiquem as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos antes da disposição final, com o objetivo de diminuir ou eliminar os riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

O tratamento dos resíduos deverá ser feito no estabelecimento gerador ou em outro local, considerando que sejam seguidas as recomendações de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

Dentre as formas de se realizar o tratamento, as mais comuns entre os RSS, são as desinfecções químicas ou térmicas por autoclavagem, micro-ondas e incineração. Tendo de acordo a Resolução CONAMA nº 237/97, que aborde sobre o tratamento de RSS devendo esse ser objeto de licenciamento ambiental.

Disposição final:

É a disposição dos resíduos no solo que será preparado para recebê-los, de acordo com os critérios técnicos de construção e operação e devidamente licenciado, conforme Resolução CONAMA nº. 237/97.

3.4 Riscos do gerenciamento inadequado

Segunda Barbosa (1999), o risco pode ser definido como a probabilidade de ocorrência de um resultado desfavorável, de um dano ou de um fenômeno indesejado. Considerando os resíduos advindos dos serviços de saúde, um dano gerado de um mau gerenciamento pode acometer a contaminação do meio ambiente, a ocorrência de acidente de trabalho e a propagação direta ou indiretamente de doença a população em geral.

Schneider expõe que o risco ambiental é o que ocorre no meio ambiente e pode ser classificado de acordo com o tipo de atividade, exposição instantânea, crônica, probabilidade de ocorrência, severidade, reversibilidade, visibilidade, duração e ubiquidade de seus defeitos.

Os resíduos perigosos representados pela classe I da ABNT são gerados, principalmente, em processos produtivos industriais, entretanto, eles podem ser gerados em domicílio e comércio. Ao considerar que os grandes geradores de

resíduos obtêm maior conhecimento das etapas do gerenciamento, compreende-se a gravidade quanto a geração domiciliar de resíduo de saúde, pois o resíduo domiciliar gerado possui características semelhantes aos resíduos gerados em serviços de saúde, ao analisar, por exemplo, os resíduos gerados por um paciente com diabetes (GARCIA E RAMOS, 2004).

O manejo errado de um resíduo com risco biológico, por exemplo, pode causar um corte com o um objeto perfurocortante ou o contato com algum agente patogênico como vírus, bactérias, e fungos causando uma doença com HIV, vírus da hepatite “B” ou “C”.

O risco químico compreende o derramamento ou quebra de materiais contendo substâncias químicas. E o risco ergonômico consiste no levantamento ou transporte de material pesado, com postura inadequada, movimentos repetitivos ou queda.

Com o intuito de se evitar a ocorrência de acidentes, o estabelecimento de saúde deve oferecer treinamentos aos profissionais, fiscalizar quanto a utilização dos EPIs, e segregação correta dos resíduos em sua fonte. Ao risco cometido de forma ergonômica, é recomendado que se utilize um carrinho recomendado para o transporte de materiais pesados, assim como, não realizar posturas que prejudicarão o indivíduo.

3.5. A cobrança do serviço de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde

Conforme aponta Ferreira (2014) a geração de resíduos sólidos está proporcionalmente ligada ao crescimento das cidades e ao avanço de técnicas de produção e consumo. Tal melhora no estilo de vida da população favorece que a mesma consuma mais produtos e, conseqüentemente, gere mais resíduos. Assim, a gestão dos resíduos produzidos torna-se um enorme desafio para os pequenos, médios e grandes municípios brasileiros.

Além dos resíduos sólidos domiciliares que crescem quantitativamente em conjunto com o desenvolvimento das atividades urbanas e da expansão do consumo promovido pelo crescimento econômico, gera-se também resíduos considerados perigosos, os quais necessitam de cuidados especiais para o seu gerenciamento

correto a fim de que não apresentem perigo ao meio ambiente e à saúde pública. A exemplo de tais resíduos, se encontram os resíduos de serviços de saúde.

Por conta da cutela necessária ao gerenciamento dos RSS gerados, é favorável aos municípios a contratação de uma empresa específica que seja responsável pelos mesmos. A terceirização do gerenciamento dos RSS demonstra-se como uma alternativa viável por eliminar a necessidade do estabelecimento gerador de investir em treinamento dos funcionários, assim como, exclui a obrigatoriedade de os geradores instalem equipamentos de tratamento dos RSS em seus empreendimentos (FERREIRA, 2014).

É importante ressaltar que, a partir da contratação de uma terceirizada a fim de realizar o gerenciamento dos RSS, o município continua com o seu posto de gestor, portanto torna-se corresponsável, devendo responder, conjuntamente a empresa por qualquer problema que possa vir a ocorrer no setor segundo Ferreira (2014).

Em vista disso, com o intuito de favorecer a eficácia no gerenciamento dos RSS, em consonância com a contratação de uma empresa terceirizada para a função, observa-se que a instauração de uma cobrança diferenciada ao gerenciamento dos RSS propiciará o alcance do objetivo principal da atividade como sendo a sustentabilidade ambiental e econômica por meio da correta separação dos resíduos em sua fonte (GRIPP, 2004).

Por fim, conforme assentado por Gripp (2004), a aplicação da cobrança diferenciada ao gerenciamento dos RSS estará de acordo com a PNRS, a qual contempla instrumentos voltados a implementação dos seus objetivos, sendo a proposta de efetiva cobrança pelos serviços de limpeza urbana, um dos instrumentos capaz de visar a sustentabilidade financeira do gerenciamento dos resíduos em nível municipal.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local de estudo – Município de Piracicaba, Estado de São Paulo

Localizada na região noroeste do estado de São Paulo, Piracicaba possui área territorial que se estende por 1.376,91 km² integrando a região administrativa

de Campinas, sendo que quase 17% dessa área (229,66 km²) é urbana e os 83% de área restante (1.147,25 km²) sendo rural (IPPLAP, 2017).

Por mais que a maior parte de suas áreas se encontrem na região rural, a população predomina-se urbana. Dos aproximados 395.000 habitantes que permeia a população piracicabana, a maioria encontra urbanizada. A cidade apresenta 0,785 como Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 0,002 acima da capital, São Paulo, e 0,058 acima do índice brasileiro (IBGE, 2016).

O PIB (Produto Interno Bruto) do município se deu em R\$ 20,2 bilhões no ano de 2013, representando 0,38% do PIB nacional ao somar os bens produzidos em Piracicaba. Do total, o setor industrial foi a variável que demonstrou maior contribuição em nível nacional, sendo o correspondente a 0,53% do total da indústria brasileira. No nível municipal, o setor de serviços movimentou 425% do PIB piracicabano (GAIOTO, 2015). A Figura 6 mostra a localização do município no estado de São Paulo.



Figura 3 - Mapa do município de Piracicaba
Fonte: IBGE (2016)

4.2. Panorama dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil

Este objetivo específico possuiu como meta a realização de um diagnóstico da geração e consequente, coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde referente ao país como um todo. Para isso foram apresentados dados fundamentais de uma tese, a qual possui como autor Gripp (2004).

Apresentado o diagnóstico nacional e com o intuito de se aproximar a lente aos municípios brasileiros, foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando-se como base de dados os sites LILACS e a Busca Integrada da USP.

O banco de dados LILACS, compreende uma biblioteca virtual específica à área da saúde abrangendo índices da literatura científica e técnica da América Latina e Caribe. Enquanto que a Busca Integrada corresponde uma rede a qual integra os recursos referentes a informação do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBiUSP), expondo os resultados de busca de forma impressa ou digitais disponíveis no Sistema Integrado de Bibliotecas.

Em ambos os sites de busca foi-se utilizado como palavras-chaves “Diagnóstico (do) gerenciamento (dos) resíduos (do) serviço (de) saúde”, sendo selecionado, a partir dos ícones apresentados, apenas os que compreendiam especificamente o tema em seu resumo.

4.2. Levantamento dos modelos de sistemas de coleta, transporte e destinação em municípios de 300 a 500 mil habitantes no estado de São Paulo

Para atingir esse objetivo foi necessário o acesso aos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e, com o objetivo de que não restasse nenhuma lacuna, levantou-se também os mesmos dados, dessa vez advindos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Administrado pelo Governo Federal através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), o SNIS possui como alguns de seus objetivos o planejamento e execução de políticas públicas, a orientação de atividades regulatórias e de fiscalização, assim como, o exercício do controle social, entre outros. O sistema, que divulga informações anualmente, é dividido em dois componentes sendo eles o de água e esgoto (SNIS-AE) e o de resíduos sólidos (SNIS-RS).

Enquanto que o IBGE, sendo esse uma entidade da administração pública federal, é vinculado ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, exercendo a função de prover dados e informações do país, identificação e análise do território e a contagem da população.

Levantou-se, portanto, através dos dados disponibilizados pelas duas entidades, o total de municípios existentes na cidade de São Paulo e, em seguida, respectivamente, seus números totais de habitantes. Após a compilação dos municípios paulistas, selecionou-se os que continham número de habitantes entre 300 e 500 mil. Tal critério de seleção foi escolhido por se assemelhar à característica populacional de Piracicaba, local de estudo deste trabalho.

A partir da seleção dos municípios, necessitou-se do contato com as suas respectivas prefeituras para a realização do levantamento dos modelos de sistema de coleta, transporte e destinação dos mesmos em conjunto com a cobrança aplicada a eles, caso existisse.

Dessa forma, a autora, a partir da plataforma online disponibilizada pelas prefeituras com as suas informações, destacou os respectivos números de telefone selecionando o das secretarias responsáveis pela área da saúde no município. Foi-se, por fim, disponibilizado 2 dias consecutivos para a realização do levantamento desse dado, de forma a respeitar o horário útil de funcionamento da secretaria.

4.3. Diagnóstico da geração de resíduos de serviço de saúde do município de Piracicaba

Com o intuito de se atingir este objetivo, foi necessário o levantamento dos dados de geração de RSS no município de Piracicaba através das plataformas IPPLAP e do site destinado a divulgação de dados da SEDEMA.

O IPPLAP, Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba, é responsável por promover e divulgar dados referentes ao município de Piracicaba, quanto sua economia, políticas públicas e seguindo orientação quanto ao desenvolvimento sustentável da cidade.

4.4. Identificação e quantificação dos estabelecimentos de saúde existentes no município de Piracicaba

Por meio do contato com a empresa gerenciadora dos resíduos dos serviços de saúde contratada pela cidade de Piracicaba, Stericycle Brasil, foi feito o levantamento da quantidade existente de estabelecimentos de saúde no município. O documento disponibilizado pela empresa continha os nomes fantasia das unidades, o seu endereço de funcionamento e a periodicidade com que a empresa terceirizada coletava os resíduos.

Dessa forma, coube a autora do trabalho detalhar cada estabelecimento conforme seu tipo de atividade exercida.

4.5. Caracterização dos estabelecimentos de saúde, do município de Piracicaba, baseando-se em seu porte

A partir do levantamento da frequência em que há a coleta nos estabelecimentos geradores de resíduos e serviços de saúde no município de Piracicaba, aglomerou-se as unidades em quatro classificações: gerador recorrente, pequeno, médio e grande gerador a fim de se avaliar a quantidade de estabelecimentos em cada tipo de classificação.

4.6. Análise da rota de serviços de coleta dos resíduos de serviços de saúde, das condições de transporte

Objetiva-se com este tópico uma análise da rota de serviços de coleta dos resíduos de serviços de saúde e das condições de transporte pertinentes ao município de Piracicaba – SP. De forma que seja avaliado a existência de uma lógica quanto ao caminho percorrido pelo caminhões coletores de RSS do município.

5. RESULTADOS

5.1. Panorama dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE no ano de 2000 apud Gripp (2004), 1854 municípios brasileiros não realizam a coleta de RSS. E em outros 2668 municípios, a coleta é feita juntamente com o lixo comum como exemplifica a Figura 3 a seguir.

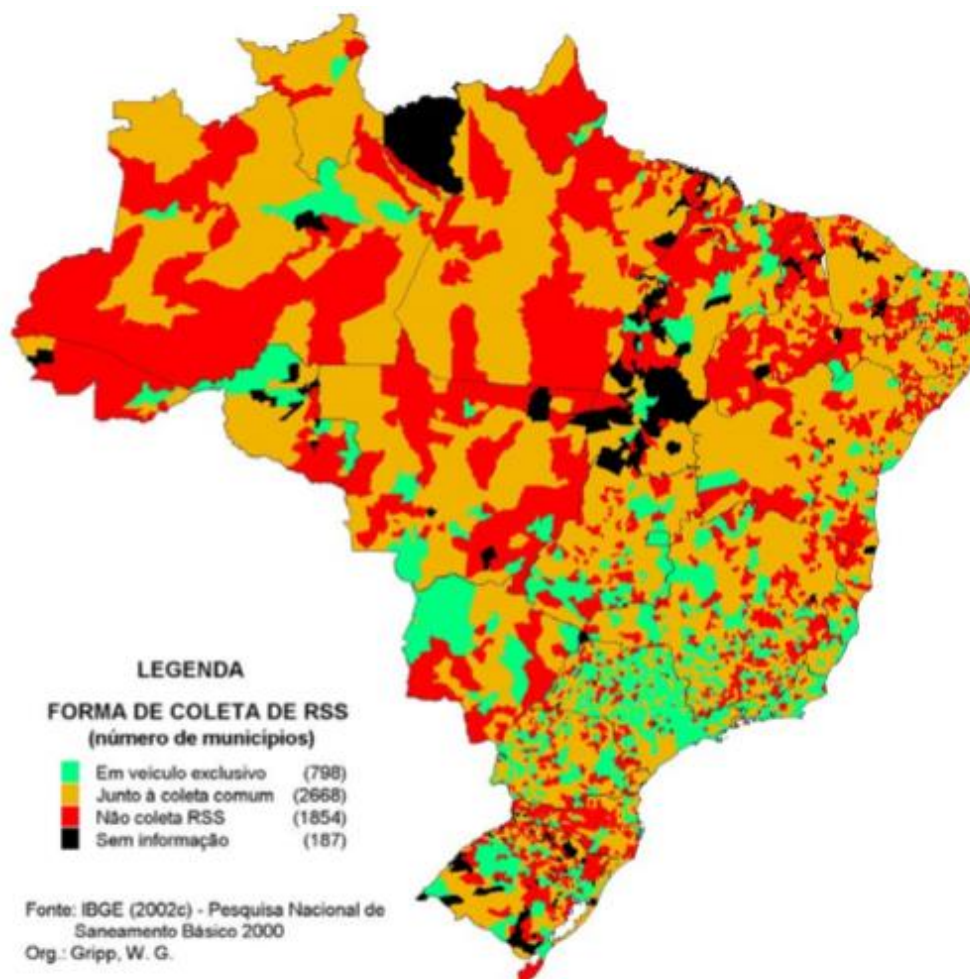


Figura 4 - Formas de coleta de RSS nos municípios brasileiros

Fonte: Gripp (2004)

A partir da observação da figura, é possível avaliar que a maior concentração de coleta de RSS em veículos exclusivos se encontra na região sudeste.

Na figura 4 é disponibilizada a distribuição por município da situação do tratamento de RSS levantado pelo IBGE (2002). Segundo Gripp (2004), a figura demonstra preocupação com o país por apontar que muitos municípios não coletam ou não tratam os seus resíduos de serviços de saúde gerados, acarretando em potenciais danos à saúde pública. Assim como com a geração de poluição atmosférica com a utilização da incineração, do forno e da queima de RSS com possíveis equipamentos que não tratam seus gases em 1772 municípios. Apenas 34

dos municípios restantes optam pela utilização da tecnologia mais recente, a auto-clave e o microondas.

A Figura 4 compreende as formas de tratamento dos RSS nos municípios brasileiros.

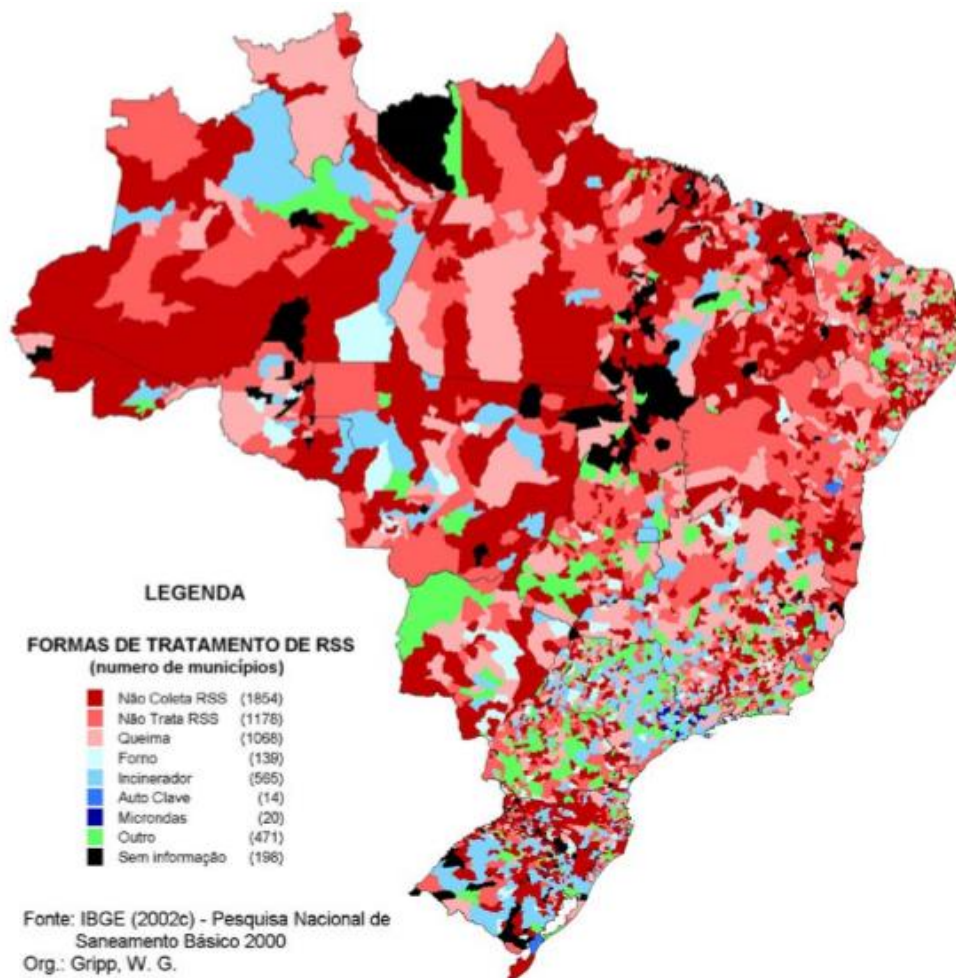


Figura 5 - Formas de tratamento dos RSS nos municípios brasileiros

Fonte: Gripp (2004)

Sobre a destinação dos resíduos dos serviços de saúde no Brasil, Gripp (2004) aponta que a maioria dos resíduos coletados é disposto em vazadouros e em aterros comuns, restando apenas a quantidade de 496 municípios que possuem aterros especiais, específicos para os RSS. A Figura 5, seguinte, detalhada o número de municípios que possuem diferentes tipos de destinação.

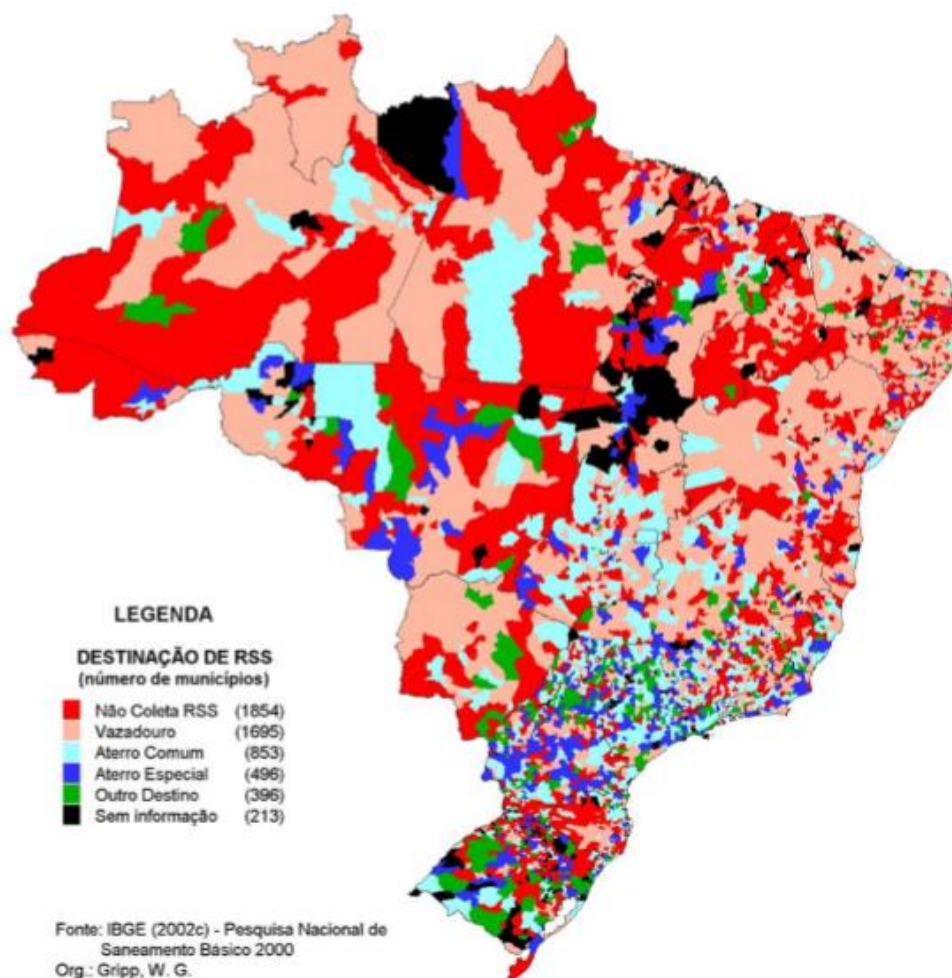


Figura 6 - Formas de destinação dos RSS nos municípios brasileiros

Fonte: Gripp (2004)

Os dados apresentados por Gripp (2004) compreendem, em âmbito nacional, os números de municípios que coletam, tratam e destinam, em suas diferentes formas, os resíduos de serviços de saúde gerados em sua localidade. Portanto, como uma segunda análise a esse resultado, foi-se realizado uma revisão bibliográfica que objetivou diagnosticar, especificamente, como se tem atingido a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde dos municípios brasileiros em suas singularidades.

Os artigos foram selecionados a partir da inserção das palavras-chaves “Diagnóstico (do) gerenciamento (de) resíduos (de) serviços (de) saúde” nas bases de dados LILACS, sendo esse responsável pela apresentação de 18 referências completas e em português, dos quais 7 faziam menção ao assunto em estudo e atendiam aos critérios de seleção. Bem como, foram inseridas na Busca Integrada

da USP, apresentando 10 referências possíveis, sendo que 6 atendiam aos critérios estabelecidos e foram analisadas.

Embora as referências apontem estudos de estabelecimentos ou municípios diferentes entre si, as informações analisadas de gerenciamento extra estabelecimentos apresentam resultados são bastante semelhantes.

Iniciando a análise no que concerne a contratação de uma empresa terceirizada pelas prefeituras dos municípios correspondentes para o gerenciamento dos RSS gerados na localidade, foi verificado que, das 13 referências, 8 expunham que havia a contratação pelo município. Silva e Hoppe (2005) exaltam, no relatório técnico publicado pelos mesmos, que, dentre os 11 municípios estudados para o relatório, nem todos realizavam a contratação de uma empresa, sendo esses municípios não realizavam, portanto, a coleta dos resíduos gerados em sua localidade.

O autor Macedo (2013) trata que, em seu estudo, a terceirização do gerenciamento correspondia apenas aos resíduos dos grupos A (biológicos), B (químicos) e E (perfurocortantes) gerados. Já André (2014) expõe que o mesmo ocorre com tais grupos citados acima, exceto os resíduos químicos que são coletados por empresas contratada especificamente por cada gerador, e não pela prefeitura. Os resíduos do grupo D (comuns) são coletados pela coleta seletiva da prefeitura.

No estudo de caso sobre o Instituto Butantan, situado em São Paulo-SP, Santos (2015) elucida que a contratação de uma terceirizada para coleta, tratamento e disposição dos RSS é estritamente dependente do grupo de classificação correspondente e que, a coleta referida se dá, ou pela empresa contratada pela prefeitura, com o pagamento de uma taxa ou pela contratação própria pelo Instituto para coleta do resíduo específico.

Os autores Silva e Hoppe (2005), Macedo (2013) e Ferreira (2012) apresentaram semelhança nos resultados publicados em seus artigos quanto a especificação de tratamento aos grupos de resíduos gerados. Macedo (2013) e Ferreira (2012) apontam que ao grupo A é realizado em seus locais de estudo a utilização da autoclavagem e aos resíduos do grupo B a incineração como tratamento. Macedo (2013) ainda expõe que os resíduos do grupo E também sofrem a autoclavagem, enquanto que o Ferreira (2012) releva que os resíduos do grupo D, comuns recicláveis, estavam espalhados junto aos perigosos.

Silva e Hoppe (2005), por outro lado, explicita que ao grupo A é aplicado o tratamento de incineração em alguns municípios estudados e que, na maioria deles, não era realizado a segregação dos resíduos recicláveis.

5 outros autores expõem de forma abrangente o tratamento dos resíduos gerados não especificando o tratamento devido a cada grupo. Dessa forma, Maeda (2010) apresenta que o município denominado Ibaté estudado, do estado de São Paulo, envia todos os resíduos coletados pela empresa terceirizada para tratamento de micro-ondas. Souza, Oliveira e Sartori (2015) apontam que, nas cidades estudadas, ao grupo A era orientado a autoclavagem e incineração, entretanto 10% dos resíduos ainda ficavam sem tratamento.

Castro et al. (2015) aponta que em seu hospital de estudo os resíduos do grupo A passam por inativação. Rosa et al. (2016) não especifica o grupo de resíduos que recebem o tratamento, apenas aponta que a empresa contratada utiliza da autoclavagem para tratamento e que os resíduos D, não segregados, são encaminhados a coleta seletiva da prefeitura. Em contrapartida, Santos (2015) apenas aponta os tratamentos utilizados foram a desativação endotérmica, a incineração e, a alguns grupos de resíduos perigosos sem tratamento específico.

Do total de 13 referências estudadas, apenas 5 delas fazem menção específica sobre a disposição final dos RSS produzidos pós tratamento ou não. Os autores Castro et al. (2015), Santos (2015), Silva e Hoppe (2005), Macedo (2013) e Ferreira (2012) são minimamente mais detalhistas ao explanarem sobre a destinação dos resíduos gerados nos locais analisados.

Santos (2015) apontam que os resíduos gerados nos Instituto Butantan/São Paulo, após o tratamento, são encaminhados ao aterro sanitário em sua maioria, outros não possuem destinação especificada. Já Macedo (2013) expõe a disposição específica de dois grupos. Os resíduos do grupo A, referentes aos gerados em um hemocentro no Paraná, são encaminhados à disposição final em uma unidade que possui licença ambiental para operação. Já os resíduos do grupo B recebe, após tratamento realizado pela empresa terceirizada, a disposição no aterro sanitário municipal. Ferreira (2012), por sua vez, expõe superficialmente a disposição dos resíduos gerados nos 19 municípios estudos no aterro sanitário após o seu tratamento.

Castro et al. (2015) e Silva e Hoppe (2005) não apontam dados animadores quanto a disposição de seus resíduos analisados. Castro et al. (2015) explicita a disposição dos resíduos dos grupos A e D, com exceção aos produtos de fecundação, em uma cisterna localizada no pátio do hospital estudado. Os resíduos químicos, em sua maioria, descartados no sistema de esgoto no momento de sua geração, sem menção a tratamento prévio. Ainda apontam que os demais resíduos produzidos são dispostos em lixão a céu aberto localizado no entorno no município do Ceará. Silva e Hoppe (2005) apenas identificam a destinação final dos resíduos do grupo B produzidos no interior do Rio Grande do Sul, como sendo o aterro de resíduos perigosos no município de Estância Velha, RS.

Ao se tratar dos resíduos líquidos gerados pelos estabelecimentos de saúde, a Resolução nº 357 do CONAMA, no seu capítulo IV, Artigos 24 e 30, proíbe o lançamento de efluentes, direto ou indireto nos corpos de água, sem o devido tratamento e sua diluição com águas de melhor qualidade (BRASIL, 2005). Tal tratamento é possível de ser realizado *in loco*, no próprio serviço de saúde onde o efluente é gerado, ou externo ao serviço, por empresa especializada da área segundo Grigoletto et al. (2011).

Ainda permanecendo na análise do artigo publicado por Grigoletto et al. (2011), os mesmos não expõem dados satisfatoriamente bons sobre o descarte de efluentes. Seu estudo se baseou na avaliação do ato de descarte dos efluentes gerados em 12 serviços de saúde humana e animal de radiodiagnóstico no município de Ribeirão Preto, São Paulo. Entretanto, foi-se levantando que 16,66% dos serviços descartavam revelador usado na rede pública de esgoto, sem tratamento prévio, 8,33% descartavam o fixador e 75% descartavam a água de lavagem de filmes diretamente no esgoto, sem tratamento prévio.

Os diagnósticos sobre o gerenciamento dos efluentes gerados em serviços de saúde também não apresentam bons resultados segundo Fernandes et al. (2005) e Júnior (2010). Fernandes et al. (2005) analisou as ações de gestão de efluentes do processamento de exames radiográficos na região de Corumbá, MS, possuiu como resultado que os efluentes gerados eram destinados, sem tratamento prévio adequado, a rede de esgoto, que, conseqüentemente, desagua no Rio Paraguai pertencente a Bacia Pantaneira.

Através da análise dos rejeitos provenientes de processadoras automáticas de filmes radiológicos de dois hospitais públicos de grande porte na cidade do Rio

de Janeiro, Júnior (2010) constatou que o tratamento dos efluentes gerados pelos serviços de radiologia, quando existem, nada mais são do que máquinas separadoras de prata, mal projetadas e operadas sem nenhum controle ou compromisso com o meio ambiente. Portanto, os fatos apresentados demonstram que os geradores de RSS analisados não possuem uma gestão para o meio ambiente que satisfaça a legislação ambiental vigente no Brasil.

Dentre as referências analisadas, 4 abordam a geração em quantidade dos resíduos provenientes de serviços de saúde. André (2014), ao avaliar 11 hospitais do município de Ribeirão Preto/SP através de pesagens, entrevistas e observação de campo, expôs a taxa de geração dos estabelecimentos como sendo de 44.489,91 kg de RSS produzidos durante o período de 6 dias, portanto, possuindo a média diária de 7.414,98 kg/dia. Desse total, a autora apresentou que 67,71% eram advindos dos resíduos comuns recicláveis representados pelo grupo D. E 25,3% advindos do grupo A e E.

Macedo (2013), através do diagnóstico de um hemocentro no Paraná, apresentou que o mesmo produziu 53,7% de resíduos do Grupo D, 22,76% do Grupo A1, 12,47% do Grupo A4, 10,97% do Grupo E, e 0,1% do Grupo B. Sendo que, ao avaliar especificamente o grupo D, a sua composição era de 40% dos RSS eram recicláveis e os restantes, resíduo comum. Rosa et al. (2016) e Silva e Hoppe (2005) apresentaram taxas de geração média específicas por leito de hospitais.

Rosa et al. (2016) ao possuir como estudo de caso um hospital localizado no estado do Rio Grande do Sul, apresentaram que a geração média do respectivo estabelecimento foi de 0,47 kg/leito/dia. Já Silva e Hoppe (2005) que possuíam o estudo baseado nos estabelecimentos geradores de RSS presentes em 11 municípios também do estado do Rio Grande do Sul, expuseram que a taxa de geração de resíduos nos hospitais foi o estimado de 182.640 kg/mês (22,1 % do Grupo A), sendo, desses, 3,245 kg/leito/dia, contendo 17,6 % referente aos resíduos do Grupo A.

Com o intuito de abranger a análise, dentro do conteúdo das referências, quanto a aplicação do PGRSS, foi-se estudado que sua efetividade de encontra insuficiente. Castro et al. (2015), estudando um hospital de pequeno porte cearense, e Mendes (2013), através do estudo do serviço oferecido por unidades de atendimento pré-hospitalares móveis, divulgaram que ambos tipos de serviços de

saúde não apresentam o PGRSS como um instrumento necessário para os trabalhadores atenderem ao processo de gerenciamento dos RSS.

Ferreira (2012), por sua vez, apresenta que o total de 97,4% dos 77 estabelecimentos não apresenta o PGRSS realizado. Maeda (2010) ameniza superficialmente os números ao explicitar que, dos estabelecimentos geradores presentes no município de Ibaté/SP, 70% afirma não possuir o PGRSS. Por fim, Souza, Oliveira e Sartori (2015), que analisaram 48 municípios mineiros, destes 32 possuíam o PGRSS de forma não adequada, e somente 16 apresentavam um PGRSS correto.

Dentre as referências estudadas, apenas a do autor Ferreira (2012) expõe dados de custo quando relacionado ao gerenciamento dos RSS abrangendo a coleta, o tratamento, e a disposição final dos resíduos. Dessa forma, a Tabela 13 abaixo apresenta os gastos médios com o modelo de gestão adotados pelos 19 municípios avaliados por Ferreira (2012).

Tabela 13 - Modelo de gestão em RSS adotado nos municípios do Pontal do Paranapanema - SP

| Município | Modelo de Gestão | Gasto Médio (R\$) | Plano ou Programa em RSS |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Alvares Machado | Terceirização | 1290,00 | NPI |
| Anhumas | Terceirização | NPI | Não |
| Caiuá | Terceirização | 350,00 | Não |
| Estrela do Norte | Terceirização | 412,85 | Não |
| Iepê | Terceirização | 425,00 | Fase de elaboração |
| Marabá Paulista | Terceirização | NPI | Fase de elaboração |
| Martinópolis | Terceirização | 2500,00 | Sim |
| Mirante do Paranapanema | Terceirização | 700,00 | Sim |
| Nantes | Terceirização | 255,83 | Não |
| Narandiba | Terceirização | 470,00 | Sim |
| Piquerobi | Terceirização | NPI | NPI |
| Pirapozinho | Terceirização | NPI | NPI |
| Presidente Bernardes | Terceirização | 1500,00 | Não |
| Presidente Venceslau | Terceirização | NPI | Fase de elaboração |
| Regente Feijó | Terceirização | 2256,25 | Não |
| Sandocalina | Terceirização | 350,00 | Não |
| Santo Anastácio | Terceirização | 18866,22 | Não |
| Taciba | Terceirização | NPI | NRQ |
| Tarabai | Terceirização | 350,00 | Sim |

Fonte: Elaborado pela autora baseada em Ferreira (2012)

O levantamento de dados da tese elaborada por Ferreira (2012) ocorreu durante os anos de 2009 e 2010. Explicitado esse fato, os gastos médios para a

coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSS não ultrapassa o limite de R\$ 500,00 em 36,84% durante esse período. Um deles apenas aparece na faixa intermediária entre R\$ 500,00 e R\$ 1.000,00, tendo informado gastos de R\$ 700,00. Os que despenderam valores acima de R\$ 1.000,00 representaram 26,31% dos municípios pesquisados. Os demais, totalizando 31,57% não prestaram essa informação.

A fim de garantir o correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é fundamental que os geradores possuam um diagnóstico da quantidade de resíduos produzidos e possuam o controle das etapas intra e extra estabelecimento. O diagnóstico de geração, bem como a coleta, o tratamento e a disposição final, etapas extra estabelecimento, dos RSS devem ser garantidas através da aplicação do PGRSS, como previsto em lei. Entretanto, a partir da análise bibliográfica realizada, é notável a necessidade de avanço fiscalizatório no que concerne a aplicação do PGRSS pois sua taxa de aplicação se encontra extremamente baixa no país.

Assim como, através dos dados exposto quanto aos custos despendidos a empresa terceirizada para o gerenciamento dos RSS, foi-se demonstrado como uma opção viável. Portanto, excluída a responsabilidade direta do gerador pelo gerenciamento dos RSS extra estabelecimento quando executado por uma empresa especializada, torna-se possível um enfoque maior na aplicação estritamente correta do PGRSS.

5.2. Levantamento dos modelos de sistemas de coleta, transporte e destinação em municípios de 300 a 500 mil habitantes no estado de São Paulo

A partir dos dados compilados dos sites das entidades SNIS e IBGE, foram identificados o total de 645 municípios paulistas, desses, 15 apresentavam a característica populacional de conter entre 300 e 500 mil habitantes, excluindo o município de Piracicaba.

A Tabela 14 abaixo apresenta os municípios selecionados para análise, o dado correto do número de habitantes disponibilizado pelo IBGE no Censo de 2007,

e, por fim, uma estimativa apresentada pela mesma entidade do número populacional esperado para o ano de 2017.

Tabela 14 - Municípios paulistas com população entre 300 e 500 mil habitantes, com exceção de Rio Claro e Santo André

| Municípios paulistas | Censo 2007 em mil hab. | Estimativa 2017 em mil hab. |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Bauru | 347.601 | 371.690 |
| Carapicuíba | 379.566 | 396.587 |
| Diadema | 386.779 | 417.869 |
| Franca | 319.094 | 347.237 |
| Guarujá | 296.150 | 315.563 |
| Itaquaquecetuba | 334.914 | 360.657 |
| Jundiaí | 342.983 | 409.497 |
| Limeira | 272.734 | 300.911 |
| Mauá | 402.643 | 462.005 |
| Mogi das Cruzes | 362.991 | 433.901 |
| Praia Grande | 233.806 | 310.024 |
| Santos | 418.288 | 434.742 |
| São José do Rio Preto | 402.770 | 450.657 |
| São Vicente | 323.599 | 360.380 |
| Taubaté | 265.514 | 307.953 |

Fonte: Elaborada pela autora

Após a identificação das cidades a serem analisadas, a autora deste trabalho realizou o levantamento dos telefones correspondentes às prefeituras de cada município. Para isso, foi-se acessado nas plataformas online denominadas como sites das prefeituras e buscado pelo telefone correspondente às Secretarias da Saúde.

Dessa forma, o levantamento deste dado levou o tempo previsto a ser realizado proposto em dois dias. A busca pelos dados de como se dá o sistema de coleta, tratamento e disposição dos RSS em conjunto com a cobrança estipulada aos serviços, constituiu em dificuldades para a autora do trabalho pois os funcionários das secretarias das prefeituras não sabiam informar qual secretaria ou departamento inserido na prefeitura era responsável pelo gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

Em vista disso, a chamada feita as prefeituras dos municípios eram sempre passadas de ramal para ramal a fim de que chegasse em algum funcionário que pudesse auxiliar na busca de tal dado. Em sua maioria, as chamadas eram

finalizadas em departamentos da saúde, limpeza urbana, resíduos sólidos, saneamento, ou no na vigilância sanitária do município, depois da mesma já ter passados por outros departamentos.

Houveram empecilhos quanto a compreensão dos funcionários pela denominação dos dados buscados, havendo, na maior parte das ligações, a necessidade de se explicitar o que eram os resíduos de serviços de saúde. Outro obstáculo a ser citado se deu quanto ao horário restrito de funcionamento das prefeituras dificultando a coleta dos dados, ocasionando em maior período de tempo dispendido a coleta.

Como resultado do objetivo específico proposto obteve-se o resultado de 10 prefeituras questionadas sobre o gerenciamento extra estabelecimento de seus geradores de RSS e a cobrança aplicada aos mesmos. 3 outras prefeituras, sendo elas do município de Carapicuíba, Diadema e Mauá, optaram por solicitar a autora o envio de um e-mail questionando sobre as informações necessárias que o mesmo seria encaminhado ao responsável pertinente. Entretanto, durante o período de coleta não se obteve resposta.

Não foi possível obter o contato com outras duas prefeituras correspondentes aos municípios de Itaquaquecetuba e Limeira, pois os responsáveis não estavam presentes nas três tentativas de ligação.

Desse modo, a Tabela 15 estrutura as respostas obtidas a partir das ligações feitas às prefeituras dos municípios.

Tabela 15 - Diagnóstico sobre a aplicação da cobrança diferenciada ao gerenciamento extra estabelecimentos dos RSS

| Municípios paulistas | Estimativa 2017 em mil hab. | Tipo de coleta | Diagnóstico cobrança |
|-----------------------------|--|---------------------------|---|
| Bauru | 371.690 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura |
| Carapicuíba | 396.587 | S/dado | Enviado email |
| Diadema | 417.869 | S/dado | Enviado email |
| Franca | 347.237 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura aos serviços públicos |
| Guarujá | 315.563 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura |
| Itaquaquecetuba | 360.657 | S/dado | S/informação |
| Jundiaí | 409.497 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura |
| Limeira | 300.911 | S/dado | S/informação |
| Mauá | 462.005 | S/dado | Enviado email |
| Mogi das Cruzes | 433.901 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura |
| Praia Grande | 310.024 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura |
| Santos | 434.742 | Terceirizada | Aplica a cobrança |
| São José do Rio Preto | 450.657 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura aos serviços públicos |
| São Vicente | 360.380 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura |
| Taubaté | 307.953 | Terceirizada | S/cobrança da prefeitura |

Fonte: Elaborada pela autora

A partir dos dados expostos na tabela é possível realizar a análise de que, dos 10 municípios coletadas as informações, 100% deles realizam a contratação de uma empresa terceirizada para o gerenciamento de seus resíduos extra estabelecimento. Entretanto, 9 prefeituras arcam com o pagamento a empresa terceirizada.

Atualmente, dentre os municípios do estado de São Paulo com habitantes entre 300 e 500 mil, apenas o município de Santos realiza a cobrança diferenciada pela coleta, tratamento e disposição final de seus resíduos provenientes dos serviços de saúde.

5.2.1. Estudo de caso: município de Santos

A partir do princípio da transparência pressuposta pela prefeitura de Santos, toda a sua base legal que rege o município está disponível na plataforma online de fácil acesso. No que concerne aos resíduos de serviços de saúde, tanto os instrumentos legais, quanto formulários e dúvidas frequentes estão explícitos na página da vigilância sanitária inserida no site da prefeitura de Santos.

Desde 1968 o município de Santos demonstra preocupação com a geração de resíduos de serviços de saúde através da Lei Municipal nº 3.531, de 16 de abril

de 1968. Assim como o cuidado com a geração dos RSS se iniciou cedo no em Santos, o mesmo se deu com a tributação. Dessa forma, com a instituição do Código Tributário em 1971, através da Lei Municipal nº 3750, de 20 de dezembro de 1971, a cobrança sobre os RSS já começavam a ser abordadas.

A Tabela 16 demonstra algumas legislações municipais pertinentes aos resíduos de serviços de saúde gerados no município de Santos.

Tabela 16 - Legislações municipais de Santos relacionadas aos RSS

| Legislação | Ementa | Situação |
|--|---|---------------------|
| Lei Complementar nº 613, de 17 de dezembro de 2007 | Altera a Lei Complementar nº 322, de 29 de dezembro de 1998 que dispõe sobre a taxa de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde - RSSS. | Vigência |
| Lei Complementar nº 431, de 18 de outubro de 2001 | Autoriza o poder executivo a conceder remissão dos débitos tributários relativos à taxa de coleta, tratamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde dos estabelecimentos que especifica. | Vigência temporária |
| Lei Complementar nº 435, de 7 de outubro de 2001 | Altera dispositivo da lei complementar nº 322, de 29 de dezembro de 1998, que dispõe sobre a taxa de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde – RSSS. | Vigência |
| Lei Complementar nº 417, de 12 de dezembro de 2000 | Autoriza o poder executivo a conceder remissão dos débitos tributários relativos à taxa de coleta especial de lixo séptico dos estabelecimentos que especifica. | Vigência temporária |
| Lei Complementar nº 322, de 29 de dezembro de 1998 | Dispõe sobre a taxa de coleta, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS e dá outras providências. | Vigência |
| Lei Complementar nº 639, de 28 de dezembro de 1998 | Institui a Taxa de Coleta Especial de Lixo Séptico e dá outras providências. | Revogada |
| Lei Complementar nº 320, de 29 de dezembro de 1998 | Dispõe sobre segregação, acondicionamento, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos nos Serviços de Saúde – RSSS no âmbito do Município de Santos e dá outras providências. | Vigência |
| Lei Complementar nº 205, de 27 de dezembro de 1995 | Altera dispositivos da Lei nº 3.750, de 20 de dezembro de 1971 (Código Tributário do Município de Santos), de outras leis que menciona e adota providências correlatas. | Vigência |
| Lei Complementar nº 114, de 28 de dezembro de 1993 | Altera dispositivos da Lei nº 3.750, de 20 de dezembro de 1971 (Código Tributário do Município de Santos), de outras leis que menciona e adota providências correlatas. | Vigência |

| | | |
|---|--|----------|
| Lei Complementar nº 63, de 7 de outubro de 1992 | Isenta da taxa de coleta especial de lixo séptico os estabelecimentos que menciona. | Revogada |
| Lei Complementar nº 43, de 26 de dezembro de 1991 | Isenta da taxa de Coleta Especial de Lixo Séptico os estabelecimentos que menciona. | Revogada |
| Lei Municipal nº 594, de 1º de junho de 1989 | Dispõe sobre colete, transporte e incineração do lixo hospitalar, revoga o inciso VIII do artigo 123, da Lei nº 3.531, de 16 de abril de 1968. | Revogada |
| Lei Municipal nº 3750, de 20 de dezembro de 1971 | Dispõe sobre Código Tributário do Município e dá outras providências. | Vigência |
| Lei Municipal nº 3.531, de 16 de abril de 1968 | Institui o Código de Posturas do Município de Santos e dá outras providências. | Vigência |

Fonte: Elaborada pela autora baseada nos dados coletados na plataforma de legislação do site da prefeitura de Santos

A partir da análise do conjunto de leis publicados pelo município, é possível observar a existência da Lei Complementar nº 322, de 29 de dezembro de 1998, que dispõe sobre a taxa de coleta, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – RSSS e dá outras providências. A mesma demonstra-se como em vigência sendo, portanto, a mais atual do município quando relacionada a cobrança dos RSS.

O instrumento legal estabelece que os geradores de RSS situados no município de Santos, estarão sujeitos a cobrança da taxa de coleta seletiva, tratamento e destinação final dos RSS. Sendo a base de cálculo estabelecida a partir da taxa do preço do serviço de gerenciamento extra estabelecimentos dos RSS e calculada em função da quantidade dos resíduos gerados pelo estabelecimento e entregue à coleta seletiva.

Visto isso, a Tabela 17 estabelece o valor relacionado à quantidade de resíduos coletados, em litros e em quilogramas.

Tabela 17 - Valor relacionado à quantidade de RSS coletado

| Quantidade por coleta, volume em litros | Peso, kg | Valor, em UFIR |
|--|----------|-------------------|
| < 2 | < 1 | 400 |
| > 2 e < 5 | < 2 | 800 |
| > 5 e < 10 | < 5 | 1.800 |
| > 10 e < 20 | < 10 | 3.600 |
| > 20 e < 40 | < 20 | 7.200 |
| > 40 e < 60 | < 30 | 10.800 |
| > 60 e < 80 | < 40 | 14.500 |
| > 80 e < 100 | < 50 | 18.000 |
| > 100 e < 150 | < 75 | 27.000 |
| > 150 e < 200 | < 100 | 36.000 |
| > 200 e < 300 | < 150 | 54.000 |
| > 300 e < 400 | < 200 | 70.000 |
| > 400 e < 600 | < 300 | 110.000 |
| > 600 e < 800 | < 400 | 144.500 |
| > 800 e < 1.000 | < 500 | 180.000 |
| > 1.000 e < 1.200 | < 600 | 210.000 |
| > 1.200 e < 1.600 | < 800 | 290.000 |
| > 1.600 e < 2.000 | < 1.000 | 360.000 |
| > 2.000 e < 2.500 | < 1.250 | 450.000 |
| > 2.500 | < 1.500 | 540.000 |

Fonte: Elaborada pela autora através dos dados fornecidos na da Lei Complementar nº 322, de 29 de dezembro de 1998

O município de Santos estipula uma cobrança específica a diversas classes que os resíduos coletados podem se enquadrar, possuindo o volume em litros e o peso em quilograma como variáveis. Sobre a valoração tido em Unidade de Referência Fiscal – UFIR, por atualmente ter sido extinta a sua utilização através do artigo 29 da Medida Provisória nº 1.973-67, de 26 de outubro de 2000, foi-se questionado aos funcionários da prefeitura municipal quanto a substituição da taxa. Sendo, portanto, informado que a UFIR passou a ser aplicada em reais.

A taxa é anual e a forma de cobrança é lançada e arrecadada dentro do exercício através de recibo ou carnê, com parcelamento em 10 vezes mensais nos prazos fixados pela Secretaria Municipal de Economia e Finanças da prefeitura. A legislação frisa ainda que o controle do volume e do peso dos RSSS será efetuado pelo município, através da Diretoria de Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Ambiental, ou por terceiros. Ressalta que não serão aceitos na Coleta Seletiva dos RSSS, resíduos que não estejam adequadamente acondicionados.

Por fim, discute no artigo 7º que os prestadores de serviço de atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS) poderão reivindicar desconto sobre o pagamento da taxa de coleta de resíduos sólidos, que será proporcional ao percentual de atendimento à rede pública, gerenciada pela Secretaria de Saúde do Município. Da mesma forma que, os custos do desconto dado ao serviço credenciado serão assumidos pela mesma secretaria.

5.3. Diagnóstico da geração de resíduos de serviço de saúde do município de Piracicaba

Os dados necessitados foram encontrados no ícone “Saneamento e Infraestrutura” do tópico de Piracicaba em Dados no site do IPPLAP e no site da SEDEMA, totalizando, portanto, os números necessários.

A tabela 18 abaixo, demonstra a quantidade coletada de RSS no município de Piracicaba, desde o ano de 2001. Assim como, os custos pertinentes a coleta, tratamento e disposição despendido pela prefeitura.

Tabela 18 - Toneladas geradas e custos de gerenciamento extra estabelecimento pertinentes ao município de Piracicaba - SP

| Ano | Toneladas | Dólar/ano | 1 t/dólar |
|------------|------------------|------------------|------------------|
| 2001 | 508,25 | \$ 5.161.218,70 | \$ 10.154,88 |
| 2002 | 537,06 | \$ 5.453.780,85 | \$ 10.154,88 |
| 2003 | 520,79 | \$ 5.288.560,93 | \$ 10.154,88 |
| 2004 | 526,96 | \$ 5.351.216,55 | \$ 10.154,88 |
| 2005 | 575,4 | \$ 5.843.119,00 | \$ 10.154,88 |
| 2006 | 639,52 | \$ 6.494.250,05 | \$ 10.154,88 |
| 2007 | 692,3 | \$ 7.030.224,72 | \$ 10.154,88 |
| 2008 | 725,68 | \$ 7.369.194,67 | \$ 10.154,88 |
| 2009 | 779,12 | \$ 7.911.871,56 | \$ 10.154,88 |
| 2010 | 830,84 | \$ 8.437.082,05 | \$ 10.154,88 |
| 2011 | 931,87 | \$ 9.463.029,76 | \$ 10.154,88 |
| 2012 | 944,06 | \$ 9.586.817,77 | \$ 10.154,88 |
| 2013 | 983,49 | \$ 9.987.224,77 | \$ 10.154,88 |
| 2014 | 999,87 | \$ 10.153.561,73 | \$ 10.154,88 |
| 2015 | 1.039,97 | \$ 10.560.772,50 | \$ 10.154,88 |
| 2016 | 1.007,20 | \$ 10.382.236,90 | \$ 10.308,02 |
| 2017* | 1.057,45 | \$ 10.900.236,20 | \$ 10.308,03 |

*Projetado

Fonte: Elaborado pela autora baseado nos dados disponibilizados pelo IPPLAP e SEDEMA

Ressalta-se que a valoração tida nos anos de 2001 a 2014, bem como ao ano de 2017, foram projetados baseando-se nos dados concretos expostos pela prefeitura como sendo os gastos referentes aos anos de 2015 e 2016. Foi projetado também a quantidade de resíduos produzido no ano de 2017 pois os dados de geração obtidos finalizavam no mês de outubro do ano.

Percebe-se, portanto que, a quantidade gerada disposta em toneladas no ano de 2001, obteve seus dados praticamente duplicados até o ano de 2017. O mesmo ocorre com a valoração dos gastos obtidos com o gerenciamento extra estabelecimento desde o início do levantamento até o ano de 2017.

5.4. Identificação e caracterização da coleta de resíduos de serviços de saúde no município de Piracicaba

A coleta dos RSS do município, através da empresa Stericycle, era feita por dois modelos diferenciados de caminhão. Um dos veículos era um caminhão grande possuindo maior capacidade e o outro, menor, do modelo HR da Hyundai.

Os veículos eram utilizados concomitantemente sendo que o critério para a utilização dos mesmos se baseava unicamente na rota proposta. Ou seja, o caminhão com maior capacidade operava na rota que fosse obter o maior volume de RSS gerado. Assim, ambos os caminhões coletavam resíduos dos diversos tipos de estabelecimentos do município como destrinchado nos Quadros Y e Z presentes no Anexo I.

Considerando a rota dos veículos descritos, a diferença encontrada está presente na rota referente ao caminhão com capacidade superior pois o mesmo atende 5 unidades a mais do que o equipamento menor, além de atender aos 4 hospitais existentes em Piracicaba, como exemplificado na Tabela 14.

Tabela 19- Tipos de unidades de saúde coletado por cada caminhão

| VEÍCULO | TIPO DE UNIDADE DE SAÚDE | TOTAL DE UNIDADES | TOTAL DE UNIDADES | TIPO DE UNIDADE DE SAÚDE | VEÍCULO |
|----------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------|
| CAMINHÃO | HOSPITAL | 4 | | | CAMINHÃO HR |
| | CLÍNICA | 18 | 15 | CLÍNICA | |
| | CLÍNICA VETERINÁRIA | 27 | 15 | CLÍNICA VETERINÁRIA | |
| | CONSULTÓRIO | 43 | 13 | CONSULTÓRIO | |
| | CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO | 93 | 115 | CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO | |
| | AMBULATÓRIO | 16 | 19 | AMBULATÓRIO | |
| | FARMÁCIA | 52 | 50 | FARMÁCIA | |
| | LABORATÓRIO | 14 | 18 | LABORATÓRIO | |
| | POSTO DE SAÚDE | 27 | 49 | POSTO DE SAÚDE | |
| | OUTROS | 17 | 8 | OUTROS | |
| | | 311 | 302 | | |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

5.5. Identificação e quantificação dos geradores de resíduos de serviços de saúde do município de Piracicaba

A partir do documento disponibilizado pela empresa Stericycle contendo os estabelecimentos geradores de RSS do município, seu endereço e a periodicidade com que é feita a coleta no local, foi-se pesquisado através de plataformas online, a partir do nome fantasia da empresa, o tipo de atividade que a mesma exerce dentro do setor da saúde.

Contabilizou-se, portanto, um total de 613 estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde cadastrados para a coleta pela Stericycle em Piracicaba. Desse total 33,9%, ou seja 208 unidades, é referente a parcela predominante existente de consultórios odontológicos no município, seguido pela parcela de farmácias e postos de saúde.

A Tabela 15 expõe o total de unidades de saúde existentes no município de Piracicaba.

Tabela 20 - Total de unidades de saúde

| TIPO DE UNIDADE DE SAÚDE | TOTAL DE UNIDADES | % |
|--------------------------|-------------------|------------|
| HOSPITAL | 4 | 0,7 |
| CLÍNICA | 33 | 5,4 |
| CLÍNICA VETERINÁRIA | 42 | 6,9 |
| CONSULTÓRIO | 56 | 9,1 |
| CONS. ODONTOLÓGICO | 208 | 33,9 |
| AMBULATÓRIO | 35 | 5,7 |
| FARMÁCIA | 102 | 16,6 |
| LABORATÓRIO | 32 | 5,2 |
| POSTO DE SAÚDE | 76 | 12,4 |
| OUTROS | 25 | 4,1 |
| TOTAL | 613 | 100 |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

Cabe relevar que a menor parcela é referente a unidades de hospitais, sendo esses apenas 4 unidades no município cadastrados no banco de dados da empresa de coleta. A partir da Tabela 15 e da Figura 7 é possível estudar o total de unidades geradoras de RSS piracicabanas considerando seu tipo de atividade exercida.

No Anexo I contido no fim deste trabalho, estão destrinchadas as unidades de saúde conforme a sua atividade, compondo o total de 38 tipos de geradores no município.

A Figura 7 expõe o total de unidades geradoras de RSS no município de Piracicaba.

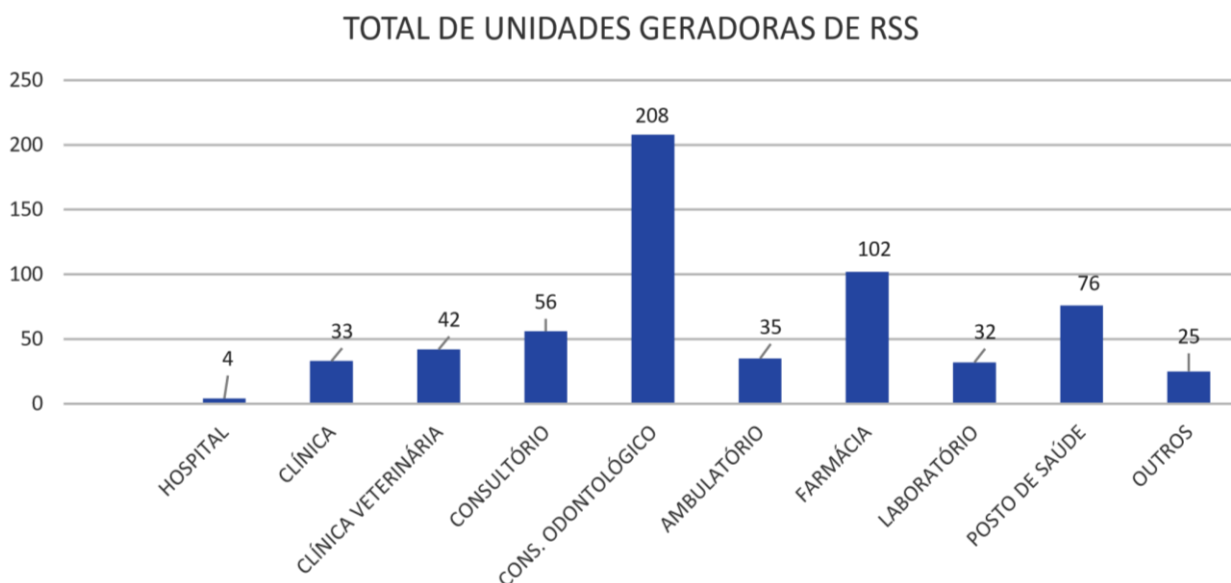


Figura 7 - Total de unidades geradoras de RSS

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

5.6. Identificação e classificação dos geradores de resíduos de serviços de saúde conforme a sua frequência de coleta

Após quantificar o total de unidades geradoras de RSS existentes em Piracicaba, a autora desse trabalho tabelou os estabelecimentos geradores conforme a sua atividade e sua respectiva frequência de coleta realizada pela Stericycle. Dessa forma, a partir do Tabela 16, é possível avaliar que a frequência de coleta deste município varia de 1 a 5 coletas por semana, coletas quinzenais e mensais.

Observa-se também, que 434 unidades geradoras RSS necessitam da coleta uma vez por semana, portanto, tais unidades representam a percentagem alta de 71% do total de 613 estabelecimentos.

A frequência de coleta de uma vez por semana é seguida da frequência quinzenal, assim, 90 unidades de saúde necessitam de uma coleta a cada 15 dias. Os estabelecimentos que solicitam coleta de 4 a 5 vezes por semana, estão representados em menor número, sendo, respectivamente, 9 e 4 unidades, totalizando uma percentagem baixa de 2,1% do total de 613. Estes estabelecimentos abrangem os hospitais do município.

A Tabela 16 demonstra o número de unidades de saúde por frequência de coleta.

Tabela 21 - Número de unidades de saúde por frequência de coleta

| NÚMERO DE UNIDADES DE SAÚDE POR FREQUÊNCIA DE COLETA | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|---|-----------------|--------------|-------------------|
| COLETA | TIPO DE UNIDADE DE SAÚDE | FREQUÊNCIA SEMANAL | | | | | | FREQ. QUINZENAL | FREQ. MENSAL | TOTAL DE UNIDADES |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| CAMINHÃO | HOSPITAL | | | 1 | | 3 | | | | 4 |
| | CLÍNICA | 11 | | | | | | 7 | | 18 |
| | CLÍNICA VETERINÁRIA | 6 | 2 | 16 | 1 | | | 2 | | 27 |
| | CONSULTÓRIO | 35 | | 1 | | | | 7 | | 43 |
| | CONS. ODONTOLÓGICO | 77 | 1 | 1 | | | | 14 | | 93 |
| | AMBULATÓRIO | 7 | | 1 | | | | 7 | 1 | 16 |
| | FARMÁCIA | 14 | | | | | | 38 | | 52 |
| | LABORATÓRIO | 12 | | | | | | 2 | | 14 |
| | POSTO DE SAÚDE | 21 | | | 2 | | | 4 | | 27 |
| | OUTROS | 9 | | 1 | 2 | | | 4 | 1 | 17 |
| CAMINHÃO HR | CLÍNICA | 12 | 2 | | | | | | 1 | 15 |
| | CLÍNICA VETERINÁRIA | 3 | 3 | 5 | 3 | | | 1 | | 15 |
| | CONSULTÓRIO | 11 | 2 | | | | | | | 13 |
| | CONS. ODONTOLÓGICO | 93 | 22 | | | | | | | 115 |
| | AMBULATÓRIO | 16 | 3 | | | | | | | 19 |
| | FARMÁCIA | 45 | 3 | 1 | 1 | | | | | 50 |
| | LABORATÓRIO | 11 | 4 | 1 | | 1 | | 1 | | 18 |
| | POSTO DE SAÚDE | 45 | 1 | | | | | 3 | | 49 |
| | OUTROS | 6 | 2 | | | | | | | 8 |
| TOTAL | | 434 | 45 | 28 | 9 | 4 | 0 | 90 | 3 | 613 |
| % | | 71 | 7,3 | 4,6 | 1,5 | 0,6 | 0 | 14,7 | 0,5 | 100 |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

A fim de classificar os tipos de geradores existentes em Piracicaba conforme a sua quantidade de geração de resíduos de serviços de saúde, utilizou-se os números correspondentes a frequência com que o estabelecimento solicita a empresa contratada pela prefeitura, Stericycle, para coleta dos seus resíduos.

À vista disso, as unidades que compreendem geração de resíduos com frequência quinzenal e mensal foram classificadas como geradores recorrentes de RSS; os pequenos geradores são representados pelos estabelecimentos com coleta de 1 e 2 vezes por semana; já o médio gerador solicita a coleta de 3 a 4 vezes semanais e, por fim, a coleta entre 5 e 6 vezes na semana é caracterizada pelos estabelecimentos denominados grandes geradores.

Consequentemente, a partir da classificação dos geradores, avalia-se que 78,1% do total de estabelecimentos de saúde de Piracicaba são representados por 479 unidades de pequenos geradores, ou seja, estabelecimentos que solicitam a coleta de 1 a 2 duas vezes por semana.

Os números são seguidos por 15,2% representando os geradores recorrentes; 6% compreendendo os médios geradores, e, o baixo percentual de 0,6% caracterizando os grandes geradores de Piracicaba. Os números correspondentes as quantidades de unidades geradores de RSS e suas respectivas percentagens para classificação estão explicitadas no Tabela 17.

Tabela 22 – Classificação de gerador baseado na frequência de coleta solitada

| TIPO DE GERADOR | UNIDADES DE ESTABELECIMENTOS | % |
|--------------------|------------------------------|------------|
| GERADOR RECORRENTE | 93 | 15,2 |
| PEQUENO GERADOR | 479 | 78,1 |
| MÉDIO GERADOR | 37 | 6 |
| GRANDE GERADOR | 4 | 0,6 |
| | 613 | 100 |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

A representação seguinte expõe a quantificação das unidades da Tabela 17 em forma de figura para mais clara visualização da diferença dos tipos de geradores de RSS de Piracicaba.

A Figura 8 demonstra o número de unidades de saúde por tipo de gerador.

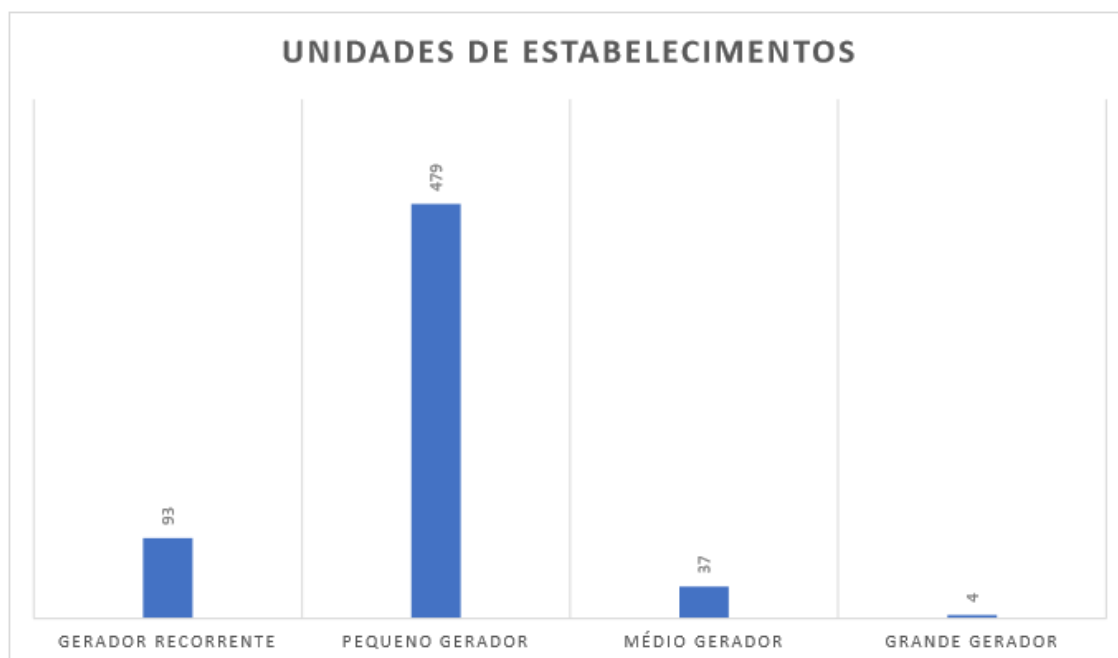


Figura 8 - Número de unidades de saúde por tipo de gerador

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

5.7. Análise da rota de serviços de coleta dos resíduos de serviços de saúde, das condições de transporte

A partir da análise da rota de coleta, foi-se diagnosticado que a rota estabelecida pelos funcionários se baseia na capacidade de volume dos caminhões em conjunto com a facilidade de acesso dos mesmos aos estabelecimentos predeterminados.

Dessa forma, a partir da sequência das Figuras, presentes no Anexo II, de um dia de coleta do caminhão com maior volume, é possível observar que o veículo permanece pelo centro do município de Piracicaba.

A Tabela 18 expõe a quantidade de coletas programadas para cada dia da semana ao caminhão com maior volume.

Tabela 23 - Rota de coleta do maior caminhão

| | TEMPO | KM | COLETAS PREVISTAS |
|---------------|-----------|----------|-------------------|
| Segunda feira | 10h30 min | 235,1 km | 66 |
| Terça feira | 7 h | 222,9 km | 46 |
| Quarta feira | 8 h | 165,6 km | 76 |
| Quinta feira | 5h20 min | 86,3 km | 78 |
| Sexta feira | 8h30 min | 172 km | 106 |
| Sábado | 23 min | 8 km | 3 |
| TOTAL | | | 375 |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

Considerando o resultado anterior em que é estabelecido a este caminhão a parada em 311 estabelecimentos de saúde por semana e, a partir da Tabela 18, o mesmo realiza 375 coletas no mesmo período é obtido, portanto, que o caminhão realiza 64 coletas em mais de um local por semana.

O caminhão do tipo furgão HR capacitado com menor volume é responsável pela coleta aos lugares mais distantes como demonstra a sequência de Figuras no Anexo III.

A Tabela 19 representa a quantidade de coletas previstas ao furgão em cada dia da semana.

Tabela 24 - Rota de coleta do menor caminhão

| | TEMPO | KM | COLETAS PREVISTAS |
|---------------|-------------|-----------|-------------------|
| Segunda feira | 9 h | 229,5 km | 91 |
| Terça feira | 4 h 40 min | 80 km | 77 |
| Quarta feira | 12 h 30 min | 400,7 km | 59 |
| Quinta feira | 7 h 30 min | 152,2 km | 71 |
| Sexta feira | 6 h 40 min | 131,35 km | 76 |
| TOTAL | | | 374 |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

No município de Piracicaba, o furgão atende 302 estabelecimentos geradores de RSS, todavia, propicia 374 coletas. Dessa forma, o menor caminhão atende com 72 coletas a mais do que o mínimo necessário por semana.

6. CONCLUSÕES

A realidade da situação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no Brasil está bastante longe das premissas que envolvem a aplicação de instrumentos sustentáveis na gestão local dos resíduos. O princípio da segregação dos resíduos em sua fonte de geração ainda não possui ampla divulgação e aceite pelos geradores de resíduos pela suposta dificuldade que tal ação pode gerar.

Entretanto, a fim de levar a rigor as advertências da Política Nacional de Resíduos Sólidos, passa a ser importante que os municípios brasileiros procurem pela eficácia na gestão dos resíduos gerados sob seu território.

No que tange aos Resíduos de Serviços de Saúde, considerados pela sua origem de perigosos por oferecerem riscos aos seres humanos e ao meio ambiente, é favorável que empresas terceirizadas contratadas pelas prefeituras municipais sejam também responsáveis pela gestão dos resíduos gerados. A partir da cogestão proposta, a aplicação da cobrança diferenciada para tais resíduos fornecerá subsídios para atingir excelência no gerenciamento dos mesmos.

Conclui-se, portanto, que o grande município estudado, já oferece serviço terceirizado para o gerenciamento dos resíduos gerados em 613 estabelecimentos de saúde, em sua grande maioria pequenos geradores. Entretanto, a fim de se atingir sustentabilidade ambiental e financeira, sugere-se a aplicação de um sistema

de cobrança diferenciado aos RSS a partir da compreensão do processo gerador dos custos específicos do município como condição primordial para garantir eficiência na gerência do serviço hospitalar. Assim como, obtendo-se como modelo o município de Santos exposto.

Dessa forma, o presente trabalho será um suporte importante de estudo pertinentes ao município de Piracicaba – SP a fim de ser aplicado em planejamentos do município como o PMGIRS.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004:** resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** **Resíduos sólidos:** classificação. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.235**, 1992.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.807:** terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993a.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.809:** manuseio dos resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993b.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.810:** coleta de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro: ABNT, 1993c.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7.500:** identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7500**. 2011.

ANDRÉ, S. C. da S. **Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em hospitais do município de Ribeirão Preto – SP: diagnóstico da situação.** 2014. 243 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.

ANDRÉ, S. C. da S. **Resíduos gerados em domicílios de indivíduos com diabetes mellitus, usuários de insulina.** 2010. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010. Disponível em: <file:///D:/Documentos/TCC/Revisão de literatura/AndréSílvia 2010 - Resíduos gerados em domicílios de indivíduos com diabetes mellitus, usuários de insulina.pdf>. Acesso em: 27 set. 2017.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 306/2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Diário Oficial da União, 10 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 18 set. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015.** São Paulo. 2015. 92 p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 05 mar. 2017.

BARBOSA L.M.M. **Glossário de epidemiologia e saúde.** In: Rouquayrol MZ, Almeida Filho N, organizadores. Epidemiologia e saúde. 5a Ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1999. p. 523-59.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 07 dezembro de 2004. Brasília: Anvisa, 2004. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554&word>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Resolução Conama nº 283 de 12 julho de 2001 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Brasília: Conama, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Resolução Conama nº 316 de 20 novembro de 2002 – Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Brasília: Conama, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Resolução Conama nº 330 de 25 abril de 2003 – Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos. Brasília: Conama, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama nº 358 de 29 abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília: Conama, 2005b.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Conama nº 5 de 5 agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Brasília: Conama, 1993.

BRASIL. Decreto Federal nº 100 de 16 abril de 1991 – Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências. Brasília, 1991a.

BRASIL. Lei Federal nº 11.105 de 24 março de 2005. Política Nacional de Biossegurança. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>> Brasília: 2005a. Acesso em 21 jul. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 5 janeiro de 2007 – Política Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 12 agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: MMA, 2010. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938 de 31 agosto de 1981 – Política Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 8.080 de 19 setembro de 1990 – Política Nacional de Saúde. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 9.782 de 26 janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9782.htm>. Acesso em: 20 nov. 2017.

BRASIL. Lei nº 12305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 02 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. Brasília: Anvisa, 2006. 182 p. (Série A). Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde e Anvisa. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: MS; Anvisa, 2006. 182 p. (Série A, Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <http://anvisa.gov.br/servicosade/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO INTERIOR. **PORTARIA Nº 53**, 1979. Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Portaria-nb0-53.79.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005** - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras

providências. Brasília: Conama. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 07 de março de 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão - Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde:** relatório de pesquisa. 2012. Brasília. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Infográficos: evolução populacional e pirâmide etária.** 2016. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/5C3>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

BRASIL. Resolução nº 6 de 19 setembro de 1991 – Dispõe sobre o tratamento dos resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos. Brasília, 1991b.

CAMARGO, M. E. et al. Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde: Um Estudo Sobre o Gerenciamento. **Scientia Plena**, Caxias do Sul, v. 5, n. 7, p.1-14, jul. 2009. Disponível em: <file:///D:/Documentos/TCC/Revisão de literatura/Camargo M. E. 2009 - Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde Um Estudo Sobre o Gerenciamento.pdf>. Acesso em: 25 set. 2017.

CASTRO, R. R. et al. **Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em um hospital de pequeno porte.** Redenção, 2015.

CNEN – COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Resolução CNEN-NE-6.05, de 17 de dezembro de 1985. Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas. 1985.

FERNANDES, G. S. et al. **Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia.** Rio de Janeiro, 2005.

FERRAREZE, M. V. G. et al. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: avaliação de um centro de terapia intensiva.** Revista Mineira de Enfermagem, Belo Horizonte, v. 2, n. 9, p.133-139, jun. 2005. Disponível em: <file:///D:/Documentos/TCC/c Monografia 2/(8) v9n2a07.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2017.

FERREIRA, E. R. Gestão integrada e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na UGRHI - PP. **Revista Geográfica Acadêmica**, Roraima, v. 8, n. 1, p.81-93, jul. 2014. Disponível em: <file:///D:/Documentos/TCC/Revisão de literatura/Gestão integrada e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na UGRHI -PP.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2017.

FERREIRA, E. R. **Gestão e gerenciamento de resíduos de serviços de saúde pela administração pública municipal na UGRHI do Pontal do Paranapanema – SP.** 2012. 358 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Áreas de atuação.** Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/internet/competencias.asp>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

GAIOTO, D. **PIB de Piracicaba chega a R\$ 20,2 bilhões.** 2015. Disponível em: <http://www.jornaldepiracicaba.com.br/cidade/2015/12/pib_de_piracicaba_chega_a_r_20_2_bilhoes?px=960>. Acesso em: 12 abr. 2017.

GARCIA, L. P.; RAMOS, B. G. **Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança.** Rio de Janeiro: Cadernos de Saúde Pública, 2004. Disponível em: <file:///D:/Documentos/TCC/c Monografia 2/(10) Riscos.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2017.

GRIGOLETTO, J. C. et al. **Situação do gerenciamento de efluentes de processamento radiográfico em serviços de saúde.** Ribeirão Preto, 2011.

GRIPP, W. G. **Gerenciamento de resíduos sólidos municipais e os sistemas complexos: a busca de sustentabilidade e a proposta de cobrança da coleta em Santo André - SP.** 382 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental,

Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004. Disponível em: <file:///D:/Documentos/TCC/Revisão de literatura/Gerenciamento de Resíduos sólidos Municipais e os Sistemas Complexos - Santo André.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA. **Informações Gerais**. 2017. Disponível em: <<http://ipplap.com.br/site/a-cidade/informacoes-gerais/>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRES. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde** (2012). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatorio_pesquisa/120806_relatorio_residuos_solidos.pdf> Acesso em: 21 nov. 2017.

LIPPEL, Marize. **Modelo de gerenciamento de resíduos sólidos de saúde para pequenos geradores: O caso de Blumenau/SC**. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86500/222452.pdf;sequence=1>>. Acesso em: 22 set. 2017.

MACEDO, J. I. **Resíduos de serviços de saúde em hemocentro gerenciamento e avaliação do desempenho de tratamento de bolsa de sangue por autoclave**. 2013. 204 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

MAEDA, E. E. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS) em um município de pequeno porte: estudo de caso do município de Ibaté-SP**. 2010. 83 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

MENDES, A. A. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde gerados em serviço de atendimento pré-hospitalar móvel em um município do interior de SP.** 2013. 182 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

PIRACICABA. Secretaria de Defesa do Meio Ambiente de Piracicaba. **Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Piracicaba.** Piracicaba: Prefeitura do Município de Piracicaba, 2014. 189 p. Disponível em: <<http://www.sedema.piracicaba.sp.gov.br/?pag=noticia&id=68>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

RISSO, W. M. de. **Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde:** A caracterização como instrumento base para a abordagem do problema. 1993. 182 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993. Disponível em: <[file:///D:/Documentos/TCC/Revisão de literatura/RissoWanda 1993 - Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde - a caracterização como instrumento básico para abordagem do problema.pdf](file:///D:/Documentos/TCC/Revisão%20de%20literatura/RissoWanda%201993%20-%20Gerenciamento%20de%20resíduos%20de%20serviços%20de%20saúde%20-%20a%20caracterização%20como%20instrumento%20básico%20para%20abordagem%20do%20problema.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2017.

ROSA, F. R. da et al. **Gerenciamento e quantificação dos resíduos dos serviços de saúde:** estudo de caso. Santa Cruz do Sul, 2016.

SAMPAIO JÚNIOR, J. F. **Análise das ações de gestão dos efluentes do processamento de exames radiográficos na região de Corumbá, MS.** 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre Modalidade Profissional em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Campo Grande, 2010.

SANTOS, N. M. dos. **Gerenciamento integrado de resíduos sólidos:** estudo de caso no Instituto Butantan. 2015. 145 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SCHNEIDER, V. E. **Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde**. Caxias de Sul (RS), Editoria da Universidade de Caxias do Sul - Educs, 2ª. ed. rev. e ampl., 2004.

SILVA, C. E. da; HOPPE, A. E. **Diagnóstico dos resíduos de serviços de saúde no interior do rio grande do sul**. Porto Alegre, 2005. 6 p.

SOUZA, T. C.; OLIVEIRA, C. F. de; SARTORI, H. J. F. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológicos no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2015.

ANEXO A – Tabela dos tipos de unidades de saúde coletados no município de Piracicaba

Tabela 25 - Tipos de unidades de saúde coletados pelo maior caminhão

| TOTAL DE UNIDADES | TIPOS DE UNIDADE DE SAÚDE - CAMINHÃO |
|-------------------|--------------------------------------|
| 4 | HOSPITAL |
| 1 | CLÍNICA DE DOENÇAS RENAIIS |
| 6 | CLÍNICA DE ESTÉTICA |
| 1 | CLÍNICA DE PSICALÁLISE |
| 7 | CLÍNICA GERAL |
| 3 | CLÍNICA MÉDICA |
| 18 | CLÍNICA |
| 27 | CLÍNICA VETERINÁRIA |
| 1 | CONSULTÓRIO CARDIOVASCULAR |
| 2 | CONSULTÓRIO DE ACUMPUTURA |
| 4 | CONSULTÓRIO DE CARDIOLOGIA |
| 1 | CONSULTÓRIO DE DERMATOLOGIA |
| 2 | CONSULTÓRIO DE FISIOTERAPIA |
| 1 | CONSULTÓRIO DE NEUROLOGIA |
| 1 | CONSULTÓRIO DE NEUROPSIQUIATRIA |
| 2 | CONSULTÓRIO DE OTORRINOLARINGOLOGIA |
| 2 | CONSULTÓRIO DE PODOLOGIA |
| 3 | CONSULTÓRIO DE UROLOGIA |
| 3 | CONSULTÓRIO DERMATOLÓGICO |
| 6 | CONSULTÓRIO GINECOLÓGICO |
| 4 | CONSULTÓRIO MÉDICO |
| 6 | CONSULTÓRIO OFTALMOLÓGICO |
| 1 | CONSULTÓRIO ONCOLÓGICO |
| 4 | CONSULTÓRIO ORTOPÉDICO |
| 43 | CONSULTÓRIO |
| 93 | CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO |
| 16 | AMBULATÓRIO |
| 52 | FARMÁCIA |
| 14 | LABORATÓRIO |
| 27 | POSTO DE SAÚDE |
| 3 | ESTÚDIO DE TATUAGEM |
| 1 | FUNERÁRIA |
| 1 | MATERNIDADE |
| 4 | PRONTO SOCORRO |
| 8 | S/CLASSIFICAÇÃO |
| 17 | OUTROS |
| 311 | TOTAL |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

Tabela 26 - Tipos de unidades de saúde coletados pelo caminhão HR

| TOTAL DE UNIDADES | TIPOS DE UNIDADE DE SAÚDE - CAMINHÃO HR |
|-------------------|---|
| 3 | CLÍNICA DE ESTÉTICA |
| 1 | CLÍNICA DE PSICOLOGIA |
| 10 | CLÍNICA GERAL |
| 1 | CLÍNICA HIPERBÁRICA |
| 15 | CLÍNICA |
| 15 | CLÍNICA VETERINÁRIA |
| 1 | CONSULTÓRIO CLÍNICO |
| 1 | CONSULTÓRIO DE CARDIOLOGIA |
| 1 | CONSULTÓRIO DE GASTROENTEROLOGIA |
| 2 | CONSULTÓRIO DE PODOLOGIA |
| 1 | CONSULTÓRIO DERMATOLÓGICO |
| 1 | CONSULTÓRIO GINECOLÓGICO |
| 1 | CONSULTÓRIO MÉDICO |
| 4 | CONSULTÓRIO OFTALMOLÓGICO |
| 1 | CONSULTÓRIO PRÓTESE GERAL |
| 13 | CONSULTÓRIO |
| 115 | CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO |
| 19 | AMBULATÓRIO |
| 50 | FARMÁCIA |
| 18 | LABORATÓRIO |
| 49 | POSTO DE SAÚDE |
| 2 | FUNERÁRIA |
| 6 | S/CLASSIFICAÇÃO |
| 8 | OUTROS |
| 302 | TOTAL |

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

ANEXO B – Rota de um dia da semana do caminhão com maior volume

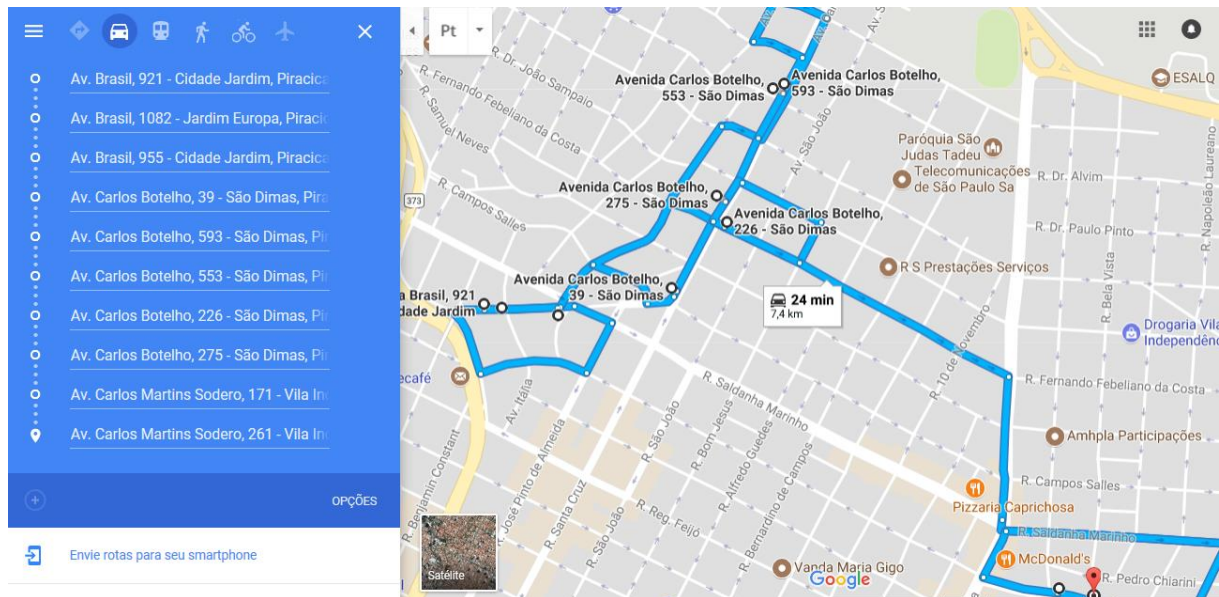


Figura 9 - Rota quinta feira caminhão maior 1

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

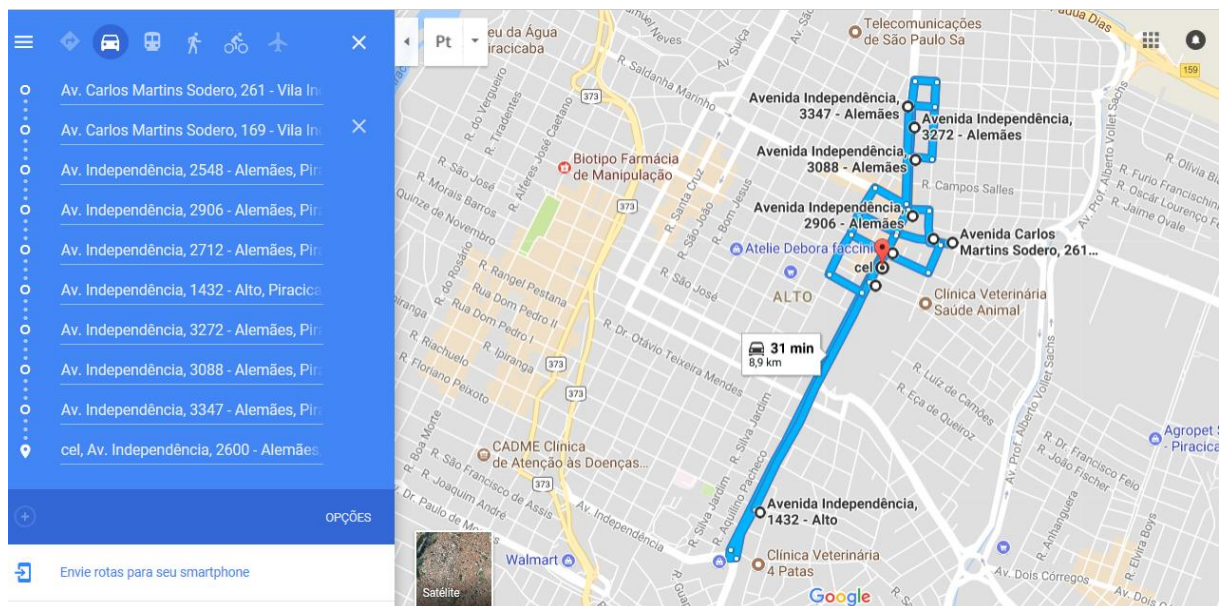


Figura 10 - Rota quinta feira caminhão maior 2

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

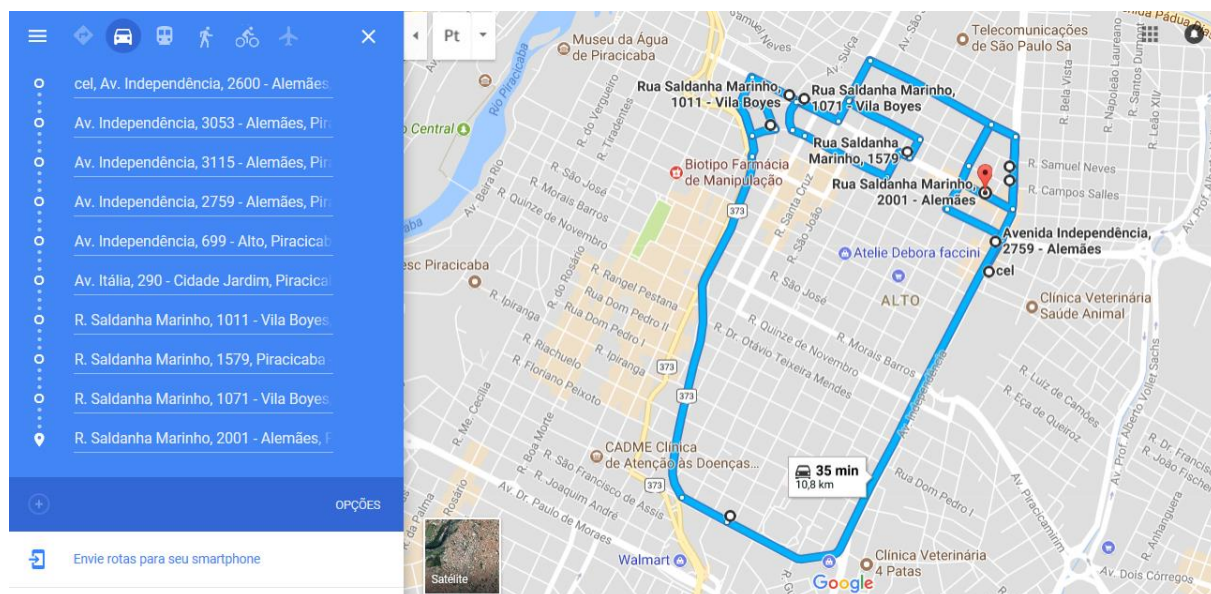


Figura 11 - Rota quinta feira caminhão maior 3

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

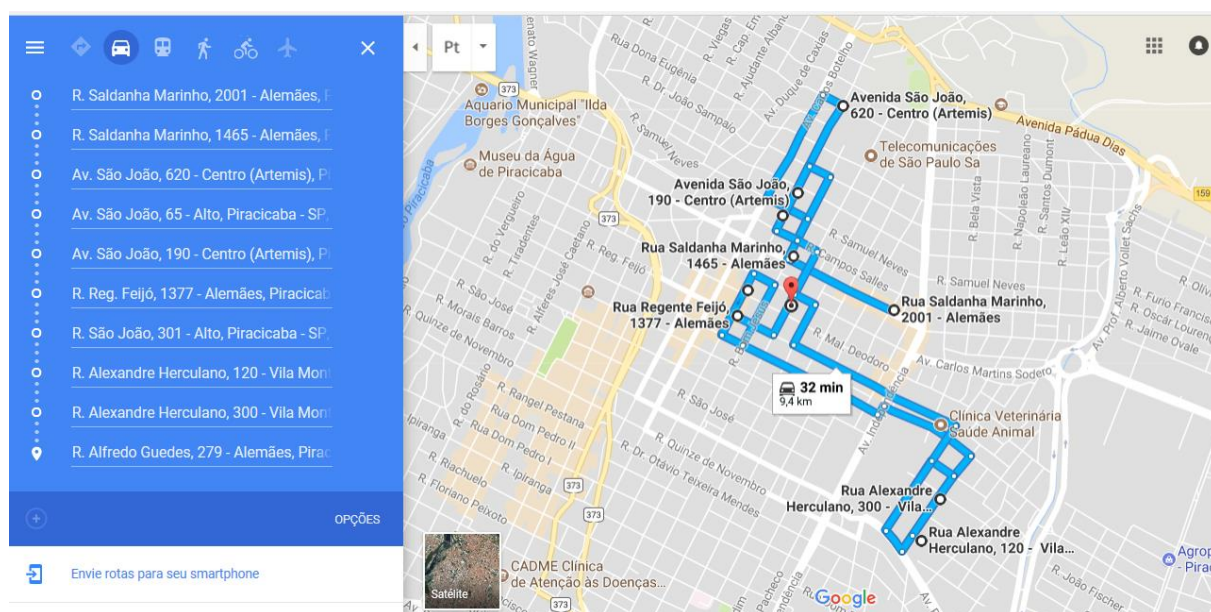


Figura 12 - Rota quinta feira caminhão maior 4

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

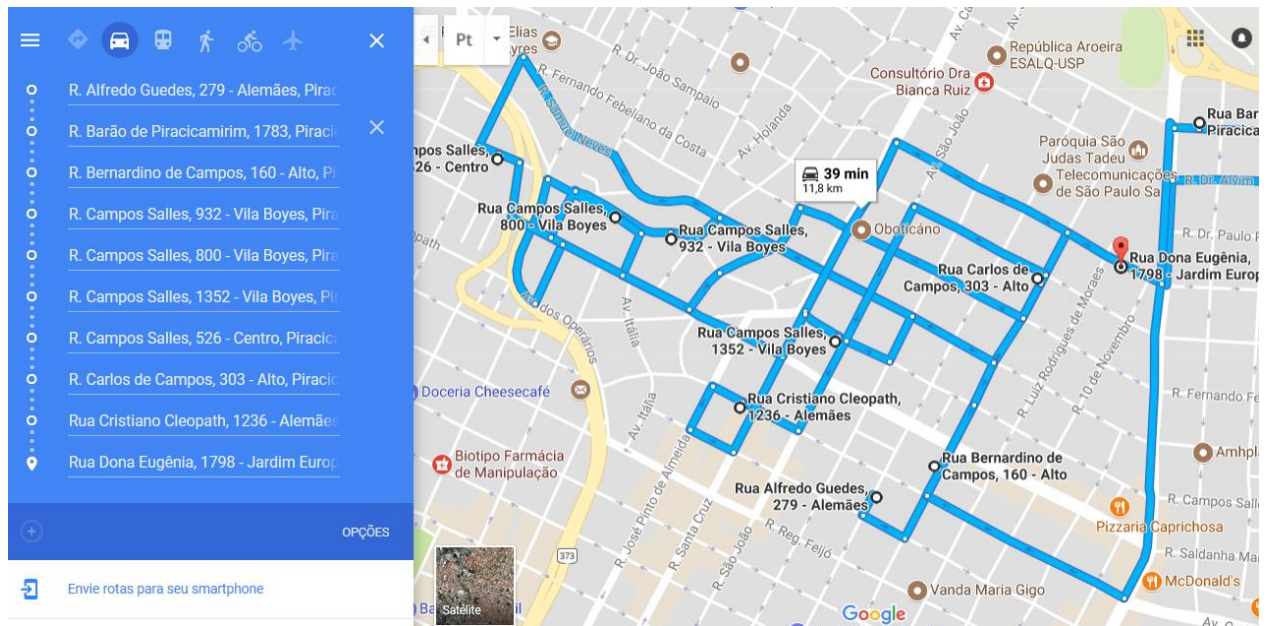


Figura 13 - Rota quinta feira caminhão maior 5

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

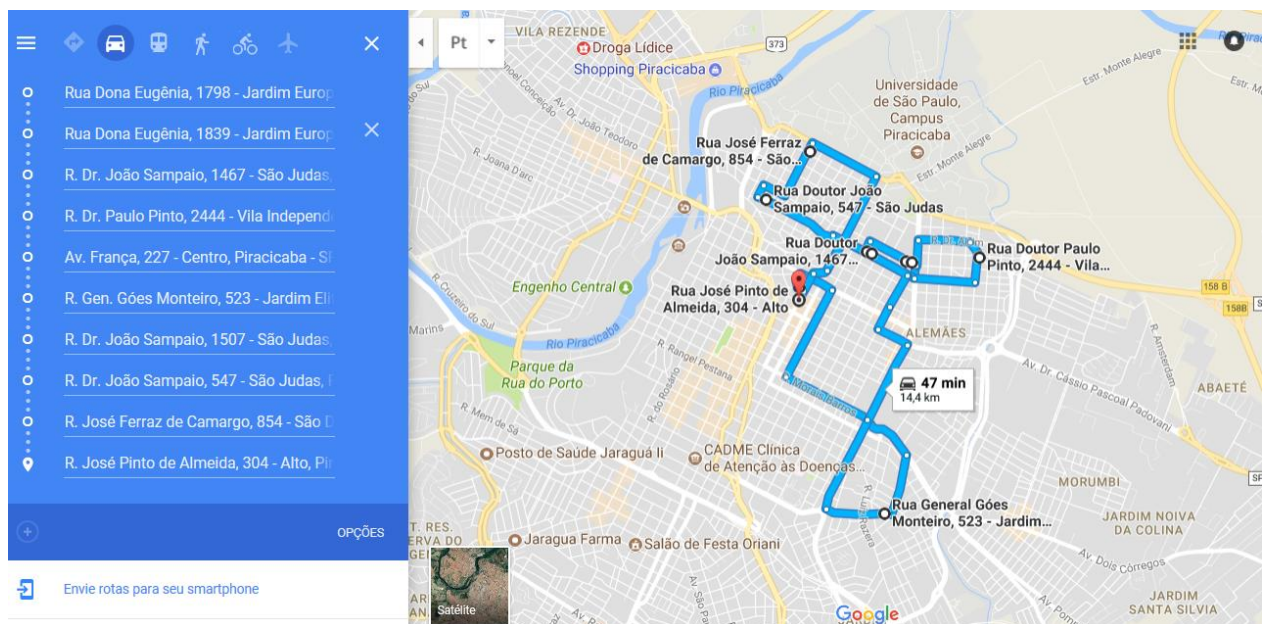


Figura 14 - Rota quinta feira caminhão maior 6

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

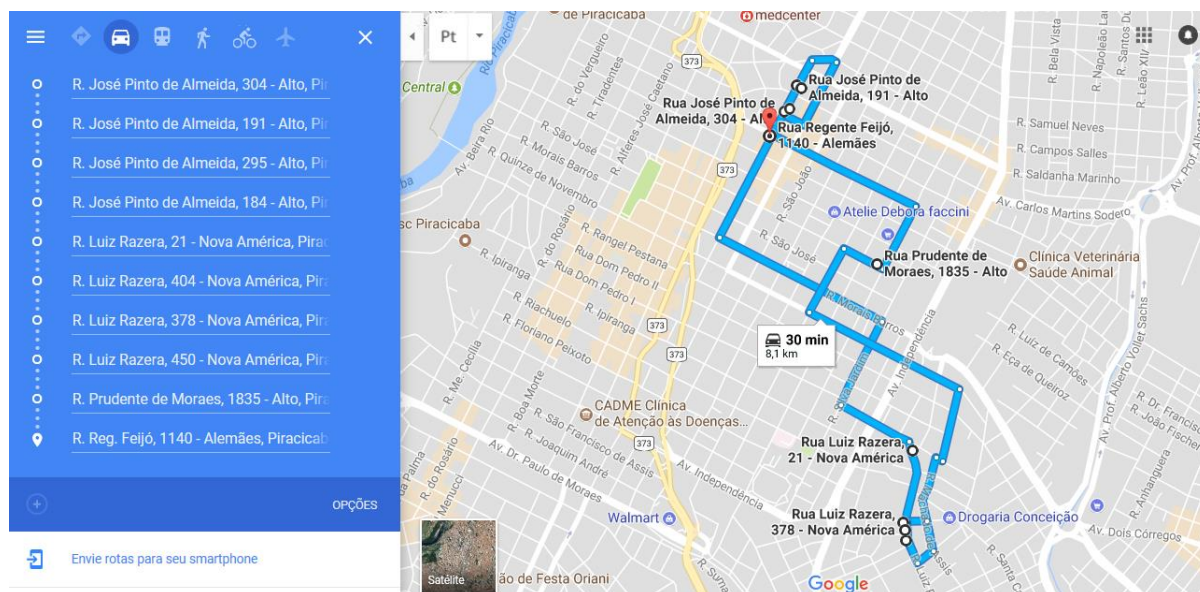


Figura 15 - Rota quinta feira caminhão maior 7

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

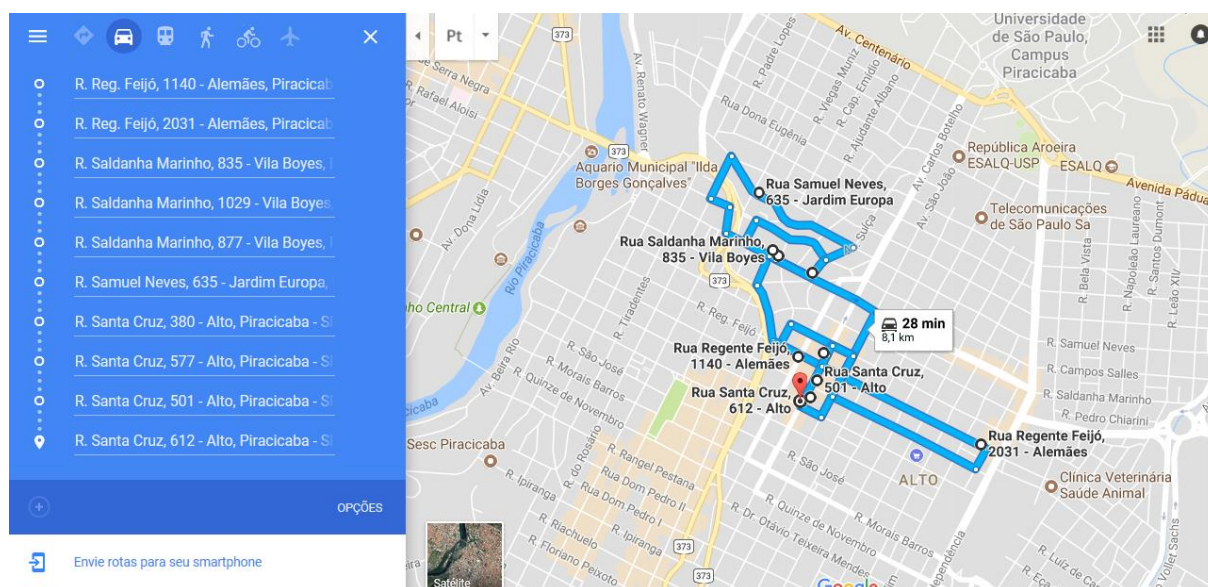


Figura 16 - Rota quinta feira caminhão maior 8

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

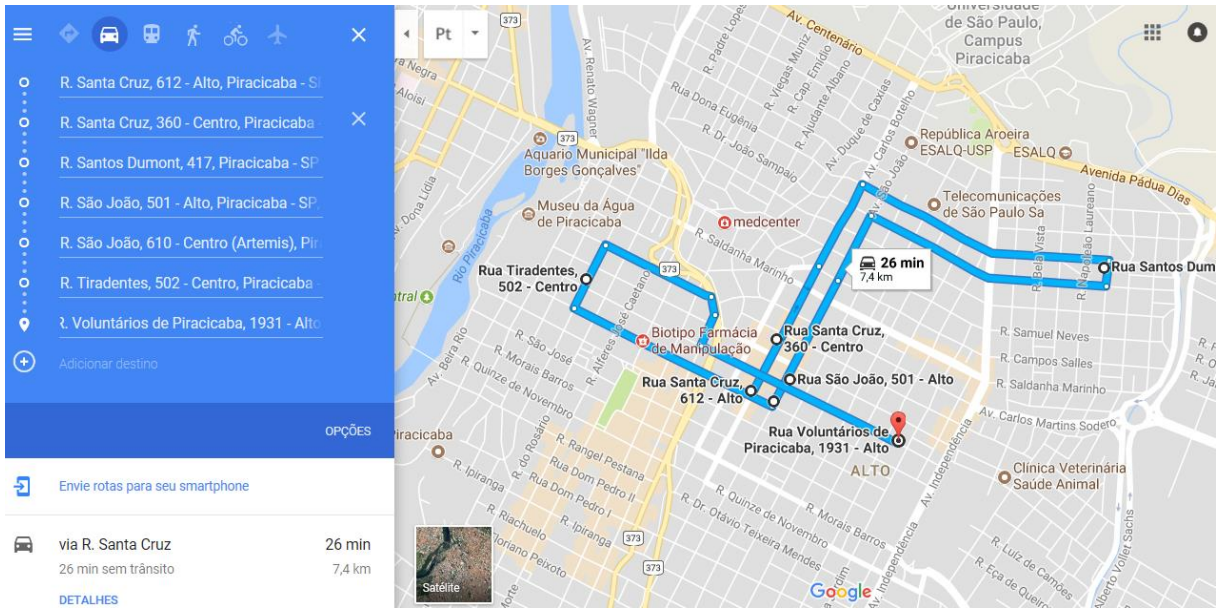


Figura 17 – Rota quinta feira caminhão maior 9
Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

ANEXO C – Rota de um dia da semana do caminhão com menor volume

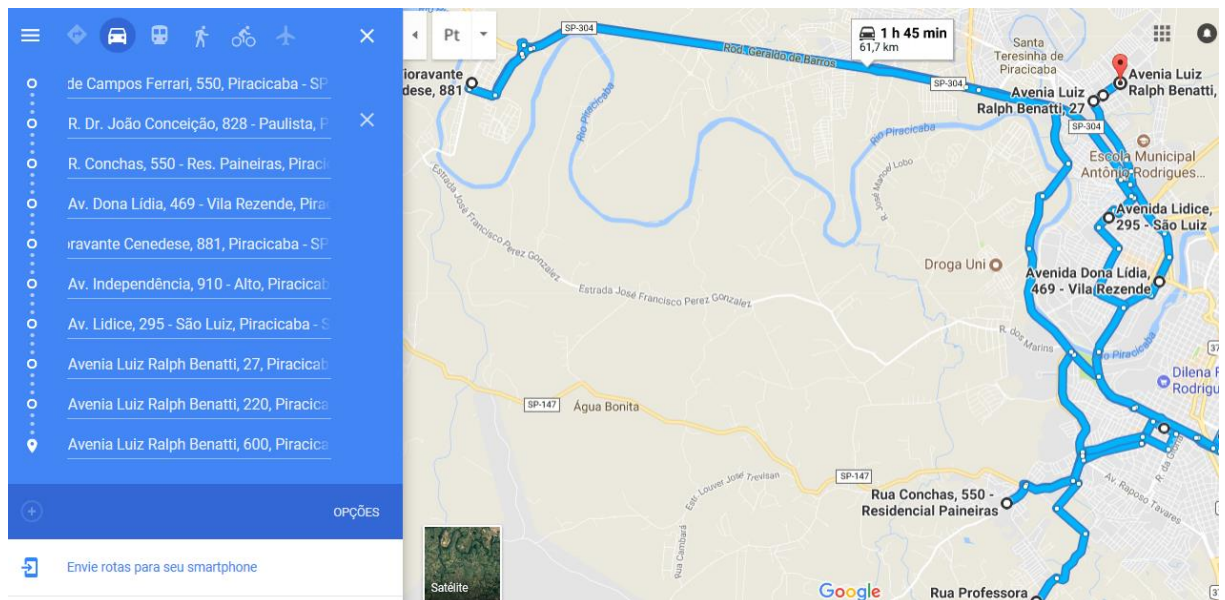


Figura 18 - Rota quarta feira caminhão menor 1
Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

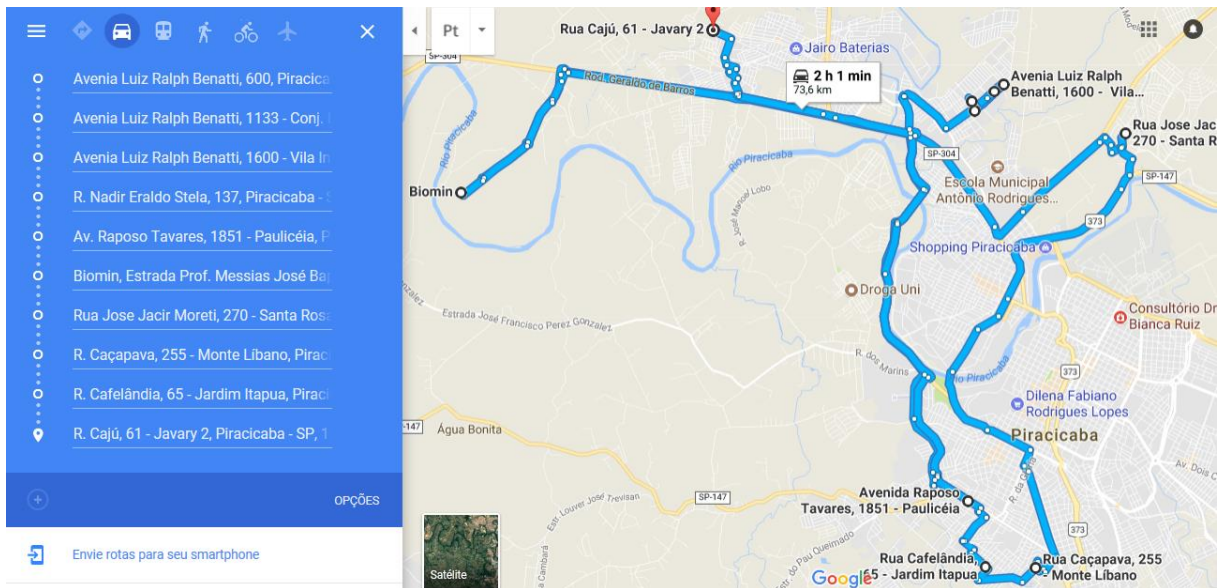


Figura 19 - Rota quarta feira caminhão menor 2
Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

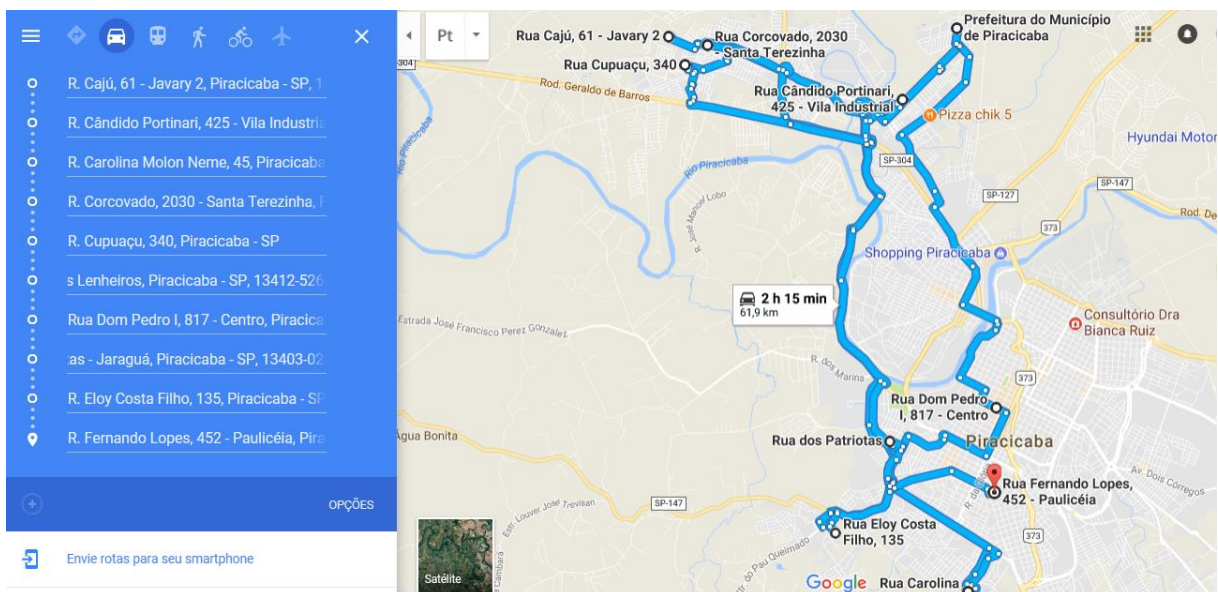


Figura 20 - Rota quarta feira caminhão menor 3
Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

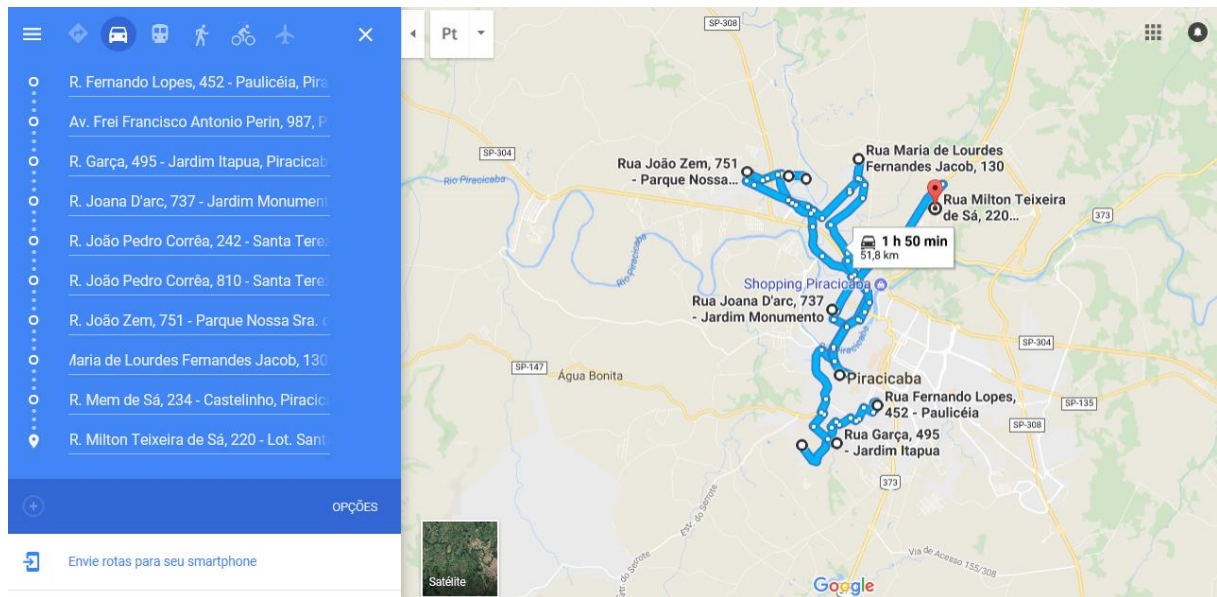


Figura 21 - Rota quarta feira caminhão menor 4

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

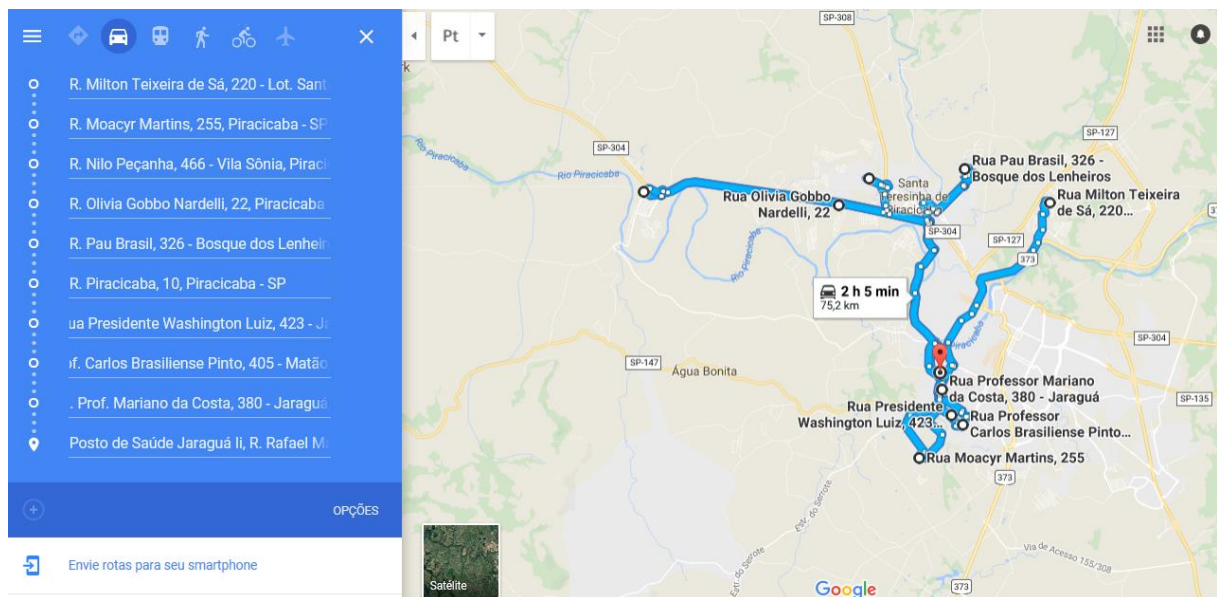


Figura 22 - Rota quarta feira caminhão menor 5

Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados

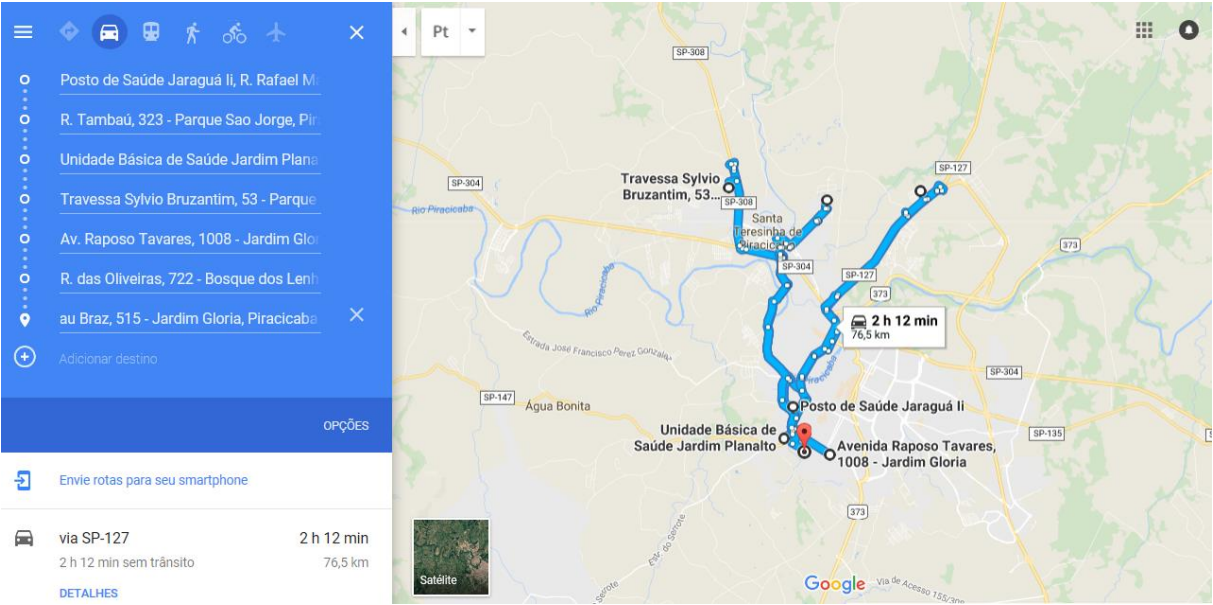


Figura 23 - Rota quarta feira caminhão menor 6
Fonte: elaborada pela autora baseado nos dados coletados