



**UNISUL**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

**ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS DA ATUAÇÃO DOS TRABALHADORES NA  
COLETA SELETIVA DE UM MUNICÍPIO DE SANTA CATARINA**

**Florianópolis**

**2017**

**NADINE LORY BORTOLOTTO**

**ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS DA ATUAÇÃO DOS TRABALHADORES NA  
COLETA SELETIVA DE UM MUNICÍPIO DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Pós-Graduação em  
Engenharia de Segurança do Trabalho da  
Universidade do Sul de Santa Catarina como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Engenheiro de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. José Humberto Dias de Toledo, Dr.

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>.Migliane Réus de Mello, Eng<sup>a</sup>.

**Florianópolis.**

**2017.**

**NADINE LORY BORTOLOTTO**

**ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS DA ATUAÇÃO DOS TRABALHADORES NA  
COLETA SELETIVA DE UM MUNICÍPIO DE SANTA CATARINA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro de Segurança do Trabalho e aprovado em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 25 de maio de 2017.

---

Professor orientador José Humberto Dias de Toledo, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof. Co-orientadora Migliane Réus de Mello, Eng<sup>a</sup>  
Universidade do Sul de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à UNISUL e professores da especialização em engenharia de segurança do trabalho pelos conhecimentos repassados, pelas discussões em sala de aula e pela descoberta de um novo e importante ramo de atuação profissional, pelo qual sempre tive interesse e, mais agora em que pude desbravar seus conceitos e desafios no cenário nacional.

À professora e Eng<sup>a</sup>. Migliane Réus de Mello pelo apoio e dedicação especialmente empregados ao desenvolvimento deste trabalho, frente às discussões sobre o tema, por estar sempre à disposição e presente, com rapidez, a prestar orientação quando solicitado ao longo do trabalho e, por ter aceitado o desafio de estudar o tema com foco nos coletores de resíduos sólidos.

Ao professor, Dr. e Eng<sup>o</sup>. José Humberto Toledo, coordenador do curso, também pelo apoio, dedicação e especialmente por sempre estar à disposição nas discussões sobre a realização deste trabalho, bem como no auxílio perante o uso dos equipamentos para os levantamentos que campo, gentilmente cedidos pela Unisul.

À Secretaria de Estado de Educação - SED, no que concerne ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina – UNIEDU pelo auxílio financeiro fornecido ao desenvolvimento desta especialização.

À empresa de coleta seletiva, a qual gentilmente cedeu informações necessárias ao desenvolvimento deste trabalho, bem como permitiu o acompanhamento das atividades dos trabalhadores.

Aos colegas da Turma 6 por terem compartilhado dos momentos e desafios ao longo dos últimos dois anos de realização desta especialização.

À minha família, pelo apoio e pela compreensão de minha ausência em vários momentos em que não pude visitá-los ou estar em sua companhia pela necessidade de comparecer às aulas nos fins de semana.

Ao Vinícius Carpentieri, por ter sido o maior apoiador e incentivador desde que indiquei o anseio de realizar esta especialização, como um sonho profissional a ser buscado.

Obrigada!

“Nunca compreendi a luta senão um modo de acabar com ela (...)” (PABLO NERUDA).

## **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo analisar os riscos ambientais existentes na atuação dos trabalhadores da coleta seletiva de resíduos de um município de Santa Catarina, focando-se nos riscos físicos associados a ruídos e vibrações com base na NR 9 e NR 15. Foram realizadas quatro medições quanto à exposição ao ruído utilizando-se um dosímetro e foi realizada avaliação preliminar de vibração de corpo inteiro – VCI. Constatou-se que há necessidade de adoção de medidas de proteção quanto à exposição de ruídos aos trabalhadores, evidenciadas pelas medidas coletivas e que a avaliação preliminar de corpo inteiro no caso dos coletores mostrou-se incerta, sendo recomendada quantificação para avaliar existência de exposição ao risco.

Palavras-chave: Ruídos. Vibração. Resíduos.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to analyze the environmental risks of the workers of the selective collection of waste in a municipality of Santa Catarina, focusing on the physical risks associated with noise and vibrations based on NR 9 and NR 15. Four measurements noise exposure using a dosimeter and preliminary evaluation of whole body vibration. It was verified that there is a need to adopt protection measures regarding the noise exposure to workers, evidenced by collective measures and that the preliminary assessment of the whole body in the case of the collectors was uncertain, and quantification is recommended to evaluate the existence of exposure to the risk.

Keywords: Noises. Vibration. Waste.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1– Número de Acidentes registrados na Atividade de Coleta de Resíduos – DEMLURB, Juiz de Fora – MG (2010 a 2015 <sup>3</sup> ).....	21
Figura 2– Número de Acidentes Registrados em todas as Atividades e Setores da DEMLURB comparando-se às atividades de Coleta (Juiz de Fora – MG, 2010 a 2015).....	22
Figura 3– Tipologias de coleta automatizada de resíduos. ....	24
Figura 4 – Dosímetro Edge 4 – 3M/Quest® utilizado para quantificar a exposição ao ruído. ....	41
Figura 5– Calibrador Acústico Digital CAL.4000, <i>Instrutherm</i> ® utilizado no presente estudo. ....	42
Figura 6 – Fixação do dosímetro no coletor para as medições de exposição ao ruído.....	44
Figura 7 – Características Gerais do Bairro “N”: Pavimentação por Blocos e Residências de até 2 Pavimentos. ....	50
Figura 8– Características Gerais do Bairro “N”: Pavimentação por Blocos, via Plana. ....	50
Figura 9– Características Gerais do Bairro “N”: Ruas estreitas e pavimentação precária. ....	51
Figura 10– Características Gerais do Bairro “N”: Ruas estreitas, íngremes e pavimentação precária. ....	51
Figura 11– Caminhão coletor do tipo Baú utilizado na coleta seletiva. ....	52
Figura 12– Coleta seletiva em execução. ....	55
Figura 13 – Coleta seletiva em execução: coletores sobre o estribo traseiro jogando os materiais no baú do caminhão coletor. ....	56
Figura 14 – Luva utilizada pelos coletores – CA 32038. ....	56
Figura 15 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 01 (27/10/16).....	60
Figura 16 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 02 (03/11/16).....	61
Figura 17 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 03 (10/11/16).....	61
Figura 18 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 04 (17/11/16).....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Riscos Ocupacionais dos Trabalhadores da Coleta de Resíduos Urbanos. ....	23
Tabela 2 – Caracterização dos Resíduos Sólidos segundo sua Composição Gravimétrica. ....	29
Tabela 3 – Caracterização dos Riscos Ambientais Físicos, Químicos e Biológicos. ....	33
Tabela 4 – Parâmetros utilizados no dosímetro para medição da exposição ao ruído. ....	43
Tabela 5 – Ficha de Avaliação Preliminar de VCI utilizada para o presente trabalho. ....	47
Tabela 6 – Calibração e Aferição do dosímetro nas medições realizadas. ....	58
Tabela 7 – Dados básicos das Medições Realizadas. ....	59
Tabela 8 – Nível de Exposição ao Ruído, em dB (A) e, Dose (%) projetados para 8 horas de jornada. ....	60
Tabela 9 – Informações levantadas com base no preenchimento da Ficha de Avaliação Preliminar de VCI. ....	64

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>5</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	<b>9</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>10</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>12</b>
1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO .....	14
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	14
1.3 OBJETIVOS .....	14
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	15
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS .....	16
2.2 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	17
<b>2.2.1 Coleta e Transporte de Resíduos Recicláveis Secos</b> .....	<b>18</b>
2.3 RISCOS DA OPERACIONALIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA.....	20
2.4 NORMA REGULAMENTADORA PARA TRABALHADORES DA LIMPEZA URBANA .....	30
2.5 HIGIENE OCUPACIONAL.....	32
<b>2.5.1 RISCOS AMBIENTAIS</b> .....	<b>32</b>
2.5.1.1 Ruídos.....	33
2.5.1.2 Vibrações.....	35
2.5.1.3 Avaliação da Exposição a Ruídos Contínuos ou Intermitentes.....	36
2.5.1.4 Avaliação da Exposição a Vibrações de Corpo Inteiro .....	37
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>40</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	40
3.2 PERÍODO DE REALIZAÇÃO .....	40
3.3 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS .....	41
3.4 PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE.....	42

3.5 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE .....	45
3.6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR A EXPOSIÇÃO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO.....	46
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>49</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO ROTEIRO DE COLETA SELETIVA ANALISADO .....	49
4.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE TRABALHO DOS COLETORES .....	51
4.3 ANÁLISE DA EXPOSIÇÃO A RUÍDOS CONTÍNUOS OU INTERMITENTES .....	57
<b>4.3.1 CALIBRAÇÃO E AFERIÇÃO DAS MEDIÇÕES.....</b>	<b>57</b>
<b>4.3.2 MEDIÇÕES REALIZADAS.....</b>	<b>59</b>
<b>4.3.3 RESULTADOS DOS NIVEIS DE EXPOSIÇÃO E DOSE.....</b>	<b>59</b>
4.4 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO PRELIMINAR A EXPOSIÇÃO À VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO – VCI.....	64
4.5 OUTROS RISCOS AMBIENTAIS E POTENCIAIS DA ATIVIDADE DOS COLETORES .....	68
4.6 MEDIDAS DE REDUÇÃO OU ELIMINAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE DANOS À SAÚDE DOS TRABALHADORES EM RELAÇÃO AOS RISCOS IDENTIFICADOS..	71
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>85</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O ambiente urbanizado requer uma série de medidas tomadas pelo Poder Público Municipal visando à sua manutenção e o controle de condições sanitárias e ambientais adequadas ao convívio e bem-estar social. Entre essas medidas pode-se citar a execução de serviços de limpeza urbana e da coleta de resíduos sólidos, de titularidade da administração municipal.

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos pode ser compreendida como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do resíduo doméstico e dos resíduos gerados nas atividades de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, conforme conceitos da Lei nº 11.445/2007, conhecida como Política Federal de Saneamento Básico.

Entre os serviços operacionais da coleta de resíduos sólidos destaca-se ainda a coleta seletiva que, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016) descreve-a como a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo sua constituição ou composição para que sejam encaminhados à indústria da reciclagem, por exemplo.

Dentre tais atividades ligadas ao manejo de resíduos, destaca-se a atuação dos coletores que atuam na coleta de resíduos realizada nas vias urbanas das cidades e também na coleta seletiva. Os coletores pela Classificação Brasileira de Ocupações – CBO (Código 5142) são aqueles trabalhadores que atuam nos serviços de coleta de resíduos fazendo seu acondicionamento e encaminhado para destinação final, em geral os aterros sanitários. Seja na coleta convencional urbana, seja na coleta seletiva, as atividades operacionais são similares, diferenciando-se apenas os materiais/resíduos que são manejados, por isso a descrição utilizada no presente trabalho é genérica.

A atuação dessa parcela de trabalhadores é ocorrente em todo cenário nacional, visto que imensa maioria das cidades possui algum tipo de operacionalização de coleta de resíduos sólidos e atividades de limpeza urbana relacionada à remoção de resíduos gerados. Neste ramo, há pouca adoção de técnicas ou tecnologias que substituam ou diminuam a operacionalização da coleta essencialmente na forma manual através dos coletores que na sua atuação mais comum, passam de rua em rua recolhendo e carregando os recipientes com resíduos ou sacos de acondicionamento de resíduos, colocando-os nos caminhões coletores.

Atualmente está em fase de consulta pública e audiências públicas o texto base elaborado por órgãos do governo para uma Norma regulamentadora para atividades da limpeza urbana. As contribuições ao texto preliminar ainda passarão por um Grupo de Trabalho Tripartite

(GTT), que será responsável por elaborar a proposta de regulamentação do tema. Essa discussão que vem sendo realizada de forma atual demonstra a relevância quanto ao tema adotado e da necessidade de regulamentação da atuação dos trabalhadores nessas atividades, os quais existem em praticamente todas as cidades, independente de seu porte, incluídos os coletores de resíduos sólidos.

Os trabalhadores da coleta de resíduos possuem uma jornada regular, muitas vezes diária, que requer um grande esforço físico individual. A atuação dos coletores requer ainda certa agilidade de movimentos e da própria operacionalização da coleta manual uma vez que a realização da atividade contempla a passagem dos coletores em diversas ruas e regiões da cidade em uma mesma jornada de trabalho de modo a executar um roteiro de coleta completo. Muitas vezes o ritmo empregado na atuação dos coletores se dá em função da velocidade exercida pelo caminhão coletor, cujos coletores necessitam acompanhar, ao longo do roteiro.

Em geral, a coleta é realizada através de uma equipe cujo número de trabalhadores depende de alguns fatores, tais como o tamanho da região a ser abrangida pelas atividades (roteiro de coleta seletiva), da quantidade de resíduos gerados, do horário em que as atividades são realizadas ou ainda dos tipos e características dos resíduos a serem coletados. É comum que uma equipe mínima de coleta de resíduos urbanos seja composta de um motorista do caminhão coletor e de ao menos dois coletores manuais.

Neste sentido é possível mencionar que os coletores manuais de resíduos podem estar expostos a diversos riscos ocupacionais tais como os de acidentes e ergonômicos. Não obstante, estes trabalhadores estão ainda envolvidos em um cenário de diversas situações, os quais impõem a eles riscos que podem ser de origem física, química ou biológica, focados na higiene ocupacional. É na identificação, qualificação e quantificação desses riscos, em especial os de origem física como ruídos e vibrações que o presente trabalho se objetiva.

Os riscos ergonômicos e de acidentes não foram foco principal deste estudo, visto que as ferramentas de estudo da higiene ocupacional não são apropriadas para tais avaliações. Para avaliação de riscos ergonômicos recomenda-se a AET – Análise Ergonômica do Trabalho, com uso de metodologias específicas. Para avaliação dos riscos de acidentes recomenda-se adoção de uma ferramenta de análise de risco, como exemplo, pode-se citar a constante na NBR ISO 12.100 (ABNT, 2013) utilizada para apreciação e redução de riscos em máquinas.

A necessidade de avaliação sobre a atuação dos trabalhadores dessa categoria se faz relevante, seja por execução direta das atividades através de servidores municipais seja através de contratações ou concessões à empresas privadas, uma vez que há uma rede de trabalhadores expressiva, pois compõe todo o cenário nacional e, há carência sobre

informações e estudos quanto aos riscos a que estão expostos, o que resulta na dificuldade ou ausência implementação de medidas que contribuam para que as atividades realizadas por eles em suas jornadas resultem em condições protetivas de sua saúde.

## 1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Analisar os principais riscos ambientais associados à atuação de coletores na coleta seletiva de um município de Santa Catarina, especialmente os riscos físicos de ruídos e vibrações de corpo inteiro.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais são os principais riscos ambientais associados à atuação dos trabalhadores da coleta seletiva municipal de um pequeno município de Santa Catarina?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho é analisar os riscos ambientais existentes na atuação dos trabalhadores da coleta seletiva de resíduos de um município do Estado de Santa Catarina, focando-se nos riscos físicos associados a ruídos e vibrações com base na NR 9 e NR 15.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Identificar os principais riscos potenciais ambientais existentes na atuação dos trabalhadores na coleta seletiva municipal com base na Norma Regulamentadora NR – 09;

- Quantificar a exposição dos trabalhadores ao agente físico ruído com base na Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 e no Anexo 01 da NR 15;
- Realizar avaliação preliminar quanto à exposição dos trabalhadores à vibração de corpo inteiro (VCI) com base na NR 09;
- Indicar medidas de proteção para redução ou eliminação da potencialidade de danos à saúde dos trabalhadores em relação aos riscos identificados;

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi estruturado da seguinte forma:

- Introdução e Justificativa;
- Tema e Delimitação;
- Problema de Pesquisa;
- Objetivos;
- Fundamentação Teórica;
- Metodologia;
- Resultados e Discussões;
- Considerações Finais;
- Referências.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, menciona que os resíduos sólidos podem ser compreendidos como o material, substância, objeto ou bem descartado resultante das atividades humanas em sociedade, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornam inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água (...).

A NBR 10.004 (ABNT, 2004) define resíduos sólidos como aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, incluindo os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como os líquidos cujas particularidades impeçam seu lançamento na rede pública de esgotos.

Ainda de acordo com a NBR 10.004 os resíduos podem ser classificados como Resíduos Classe I – Perigosos e Resíduos Classe II – Não Perigosos. Os resíduos Classe II são subdivididos em não Classe IIA – Não inertes e Classe II B – Inertes.

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua origem ou quanto a sua periculosidade, tal como apresenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Baseado na referida Lei, os resíduos sólidos urbanos englobam os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana (Art. 13, item c). Os resíduos domiciliares são aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas (Art. 13, item a) e os resíduos de limpeza urbana são aqueles originários das atividades de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Podem estar inclusos na classificação de resíduos sólidos urbanos, de acordo com a PNRS os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, desde que sejam caracterizados como não perigosos, e que em razão de sua natureza, composição e volume possam ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal (Art. 13, Parágrafo único).

Quanto à periculosidade a PNRS denomina resíduos perigosos aqueles que em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental.

Os resíduos da coleta seletiva podem ser quaisquer materiais que tenham potencial de ser recuperados, reutilizados ou reciclados, sendo inseridos novamente no processo produtivo. Através da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010, todos os municípios brasileiros foram obrigados a instituírem sistemas de coleta seletiva municipais, especialmente devido à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, propiciando assim que apenas os rejeitos<sup>1</sup> fossem encaminhados aos aterros sanitários, por exemplo.

## 2.2 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Cabe ao Poder Público Municipal a gestão integrada de resíduos sólidos que é compreendida como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle, sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Art. 3º, item XI, Lei nº 12.305/2010).

No âmbito da gestão integrada de resíduos sólidos de competência municipal estão inseridos os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, cujas atividades estão descritas no Art. 7º da Lei Federal nº 11.445/2007 que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Neste contexto, o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é composto pelas atividades de: coleta, transbordo e transporte de resíduos; triagem para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, incluída a compostagem e; disposição final; varrição, capina, e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana. Portanto, a coleta seletiva faz parte do sistema municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

No âmbito da coleta, transbordo e transporte de resíduos sólidos a Lei nº 11.445/2007 estabelece que ocorram para o “lixo” doméstico e o “lixo” originário da varrição e de limpeza de logradouros públicos (Art. 3º, item c) ou o “lixo” originário de atividades comerciais,

---

<sup>1</sup> Rejeitos: segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305/2010 são os resíduos que esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade a não ser a disposição final ambientalmente adequada.

industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador, por decisão do Poder Público Municipal, pode ser considerado resíduo sólido urbano, conforme Art. 6º da Lei nº 11.445/2007.

O presente trabalho está pautado nas atividades relacionadas à coleta seletiva e o transporte dos mesmos, dentre os conceitos acima mencionados como aqueles de origem domiciliar, bem como aqueles gerados pelas atividades comerciais e de prestação de serviço, considerados não perigosos e que são equiparados aos resíduos domiciliares, devido suas características, composição e volume.

Destaca-se que os principais resíduos que compõe a coleta seletiva são conhecidos comumente como resíduos recicláveis secos compondo-se principalmente de metais e sucatas, diferentes tipos de plásticos, papéis e papelões e o vidro.

### **2.2.1 Coleta e Transporte de Resíduos Recicláveis Secos**

As etapas de coleta e transporte de resíduos recicláveis secos (coleta seletiva) são atividades operacionais de gerenciamento que compõe a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos no âmbito da gestão integrada de resíduos sólidos municipais. Conforme já mencionado, a operacionalização da coleta seletiva é similar à coleta convencional de resíduos sólidos urbanos.

A NBR 12.980 (ABNT/1993) define como coleta o ato de recolher e transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim. Nesta definição é possível observar que o conceito de transporte até a destinação final<sup>2</sup> está ligado à atividade operacional de coleta, sendo ações correlatas no manejo de resíduos urbanos assim como da coleta seletiva.

Nesta mesma normativa a coleta domiciliar é tida como a coleta regular, ou seja, executada em intervalos determinados, dos resíduos domiciliares (incluídos os resíduos recicláveis secos) formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos

---

<sup>2</sup> Destinação final (ambientalmente adequada) é a destinação de resíduos que inclui a reutilização, reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (Art. 3º, item VII, Lei Federal nº 12.305/2010).

comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com o estabelecido pela legislação municipal.

O coletor de “lixo” é denominado pela NBR 12.980/1993 como sendo o operário que recolhe o resíduo acondicionado em recipiente padronizado, transferindo-o para o veículo da coleta, fazendo parte da guarnição do veículo coletor. A guarnição é a equipe que se compõe pelo motorista e pelos coletores de um veículo coletor, segundo aquela norma.

No caso das atividades de coleta há a realização de um itinerário pelos coletores e o veículo coletor que é o percurso dentro de um determinado setor de coleta num determinado período, onde o veículo pode realizar uma ou mais viagens, conforme NBR 12.980 (ABNT, 1995).

Os veículos coletores comumente utilizados na coleta são do tipo coletor compactador, ou seja, que contém dispositivo mecânico ou hidráulico que possibilite a distribuição e compressão dos resíduos no interior da carroceria e sua posterior descarga (NBR 13.463 - ABNT, 1995). Entretanto, há cidades que se utilizam de veículos coletores de caçamba simples ou também denominados como “tipo prefeitura”, assim como veículos do tipo baú. No caso do uso de compactação, ela pode ser contínua ou intermitente e o carregamento dos coletores pode ser traseira, lateral, frontal (NBR 13.463, 1995).

Para as atividades de coleta seletiva é bastante comum o emprego de caminhões do tipo baú devendo-se ao fato de que o material coletado mantém suas características originais facilitando a triagem posterior, minimizando possíveis contaminações com resíduos orgânicos ou outros materiais, por exemplo, que tenham sido indevidamente encaminhados juntos com resíduos secos numa segregação mal realizada nas residências ou comércios.

A coleta através dos coletores é em geral realizada através da passagem dos coletores pelas vias do itinerário de coleta, recolhendo manualmente recipientes onde estão acondicionados os resíduos sólidos e os direcionam até o interior da carroceria do veículo coletor, que acompanha os operários de coleta pelo itinerário.

O acondicionamento, segundo NBR 12.980 (ABNT, 1995) é o efeito de embalar os resíduos sólidos para sua coleta e transporte, podendo ser realizado em recipientes rígidos, herméticos, sacos plásticos descartáveis ou contêineres coletores ou intercambiáveis, segundo a NBR 13.463 (ABNT, 1995).

Para a coleta seletiva é muito importante que haja a segregação dos materiais na fonte geradora, segundo a principal composição ou constituição do material que compõe o resíduo, por exemplo, nas frações: metal, plástico, papel/papelão e vidro, que são as tipologias mais comuns.

O acondicionamento de resíduos tem como objetivo principal o de prepará-los a coleta de forma sanitariamente adequada, compatível ainda com o tipo e a quantidade de resíduos a ser manejada. A importância de um acondicionamento adequado está ainda na possibilidade de evitar acidentes seja com relação aos coletores ou com a população em geral, evitar a proliferação de vetores, minimizar impactos negativos visuais e olfativos da disposição de resíduos à coleta e facilitar a própria realização da etapa de coleta, como por exemplo, a coleta seletiva qualificando os materiais à etapa posterior de triagem (BRASIL/IBAM, 2001).

### 2.3 RISCOS DA OPERACIONALIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA

Há vários riscos envolvendo a saúde e segurança do coletor manual observados na operacionalização da coleta de resíduos sólidos urbanos e da coleta seletiva, esta última foco do presente trabalho. Tendo em vista serem serviços similares, diferindo-se apenas os materiais a ser manejados, a contextualização da atividade de coleta no presente trabalho será genérica, fazendo-se a exemplificação à coleta seletiva quando necessário.

Rodrigues *et. al*(2004) menciona que diversos são os riscos que envolvem o coletor de “lixo” residencial em sua rotina de trabalho, pois muitas vezes a operacionalização de suas atividades ocorre de forma desorganizada e com pouco ou nenhum gerenciamento técnico.

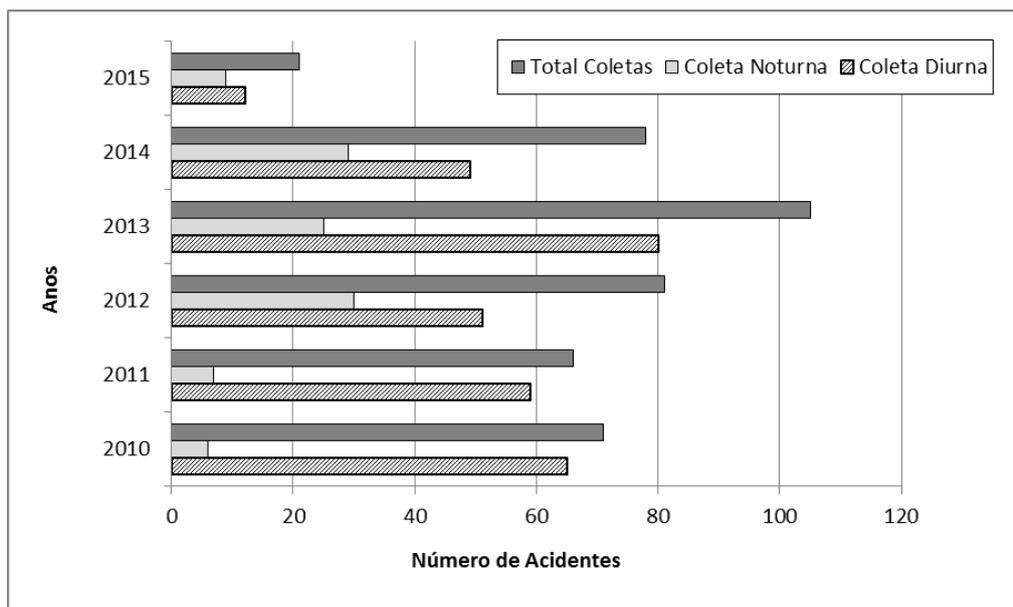
Segundo o autor, esse profissional está exposto a seis tipos de fatores de risco, não apenas os físicos, químicos e biológicos, mas também os mecânicos, ergonômicos e sociais. Ele destaca que riscos como de atropelamentos, quedas, cortes, ferimentos, esforço excessivo e a falta de treinamento que o conscientize sobre os riscos aos quais está sujeito na realização de suas tarefas são comumente observados.

Pedrosa *et. al* (2010) analisando a segurança de trabalho dos profissionais da coleta de lixo da cidade de Boa Vista – RR também concluiu que as atividades que realizam apresentam riscos à saúde e integridade física dos profissionais, pois não estão totalmente livres de acidentes uma vez que o serviço de coleta de lixo por si só apresenta características suscetíveis aos riscos e os coletores são uma população vulnerável aos mesmos.

O Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Juiz de Fora – MG - DEMLURB, responsável pelas atividades de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana daquela cidade, possui disponibilizadas estatísticas anuais de acidentes ocorridos em seus setores e atividades operacionais, incluída a coleta de resíduos sólidos urbanos. A coleta é dividida em coleta

diurna e noturna e o quantitativo de acidentes nos anos de 2010 até 2015<sup>3</sup> são mostrados na Figura 1. Os dados foram organizados na forma gráfica para apresentação no presente trabalho.

Figura 1– Número de Acidentes registrados na Atividade de Coleta de Resíduos – DEMLURB, Juiz de Fora – MG (2010 a 2015<sup>3</sup>).



Fonte: Dados obtidos da DEMLURB, Juiz de Fora – MG. Disponível em: [www.demlurb.pjf.mg.gov.br/estatisticas.php](http://www.demlurb.pjf.mg.gov.br/estatisticas.php). Acesso em fevereiro, 2016.

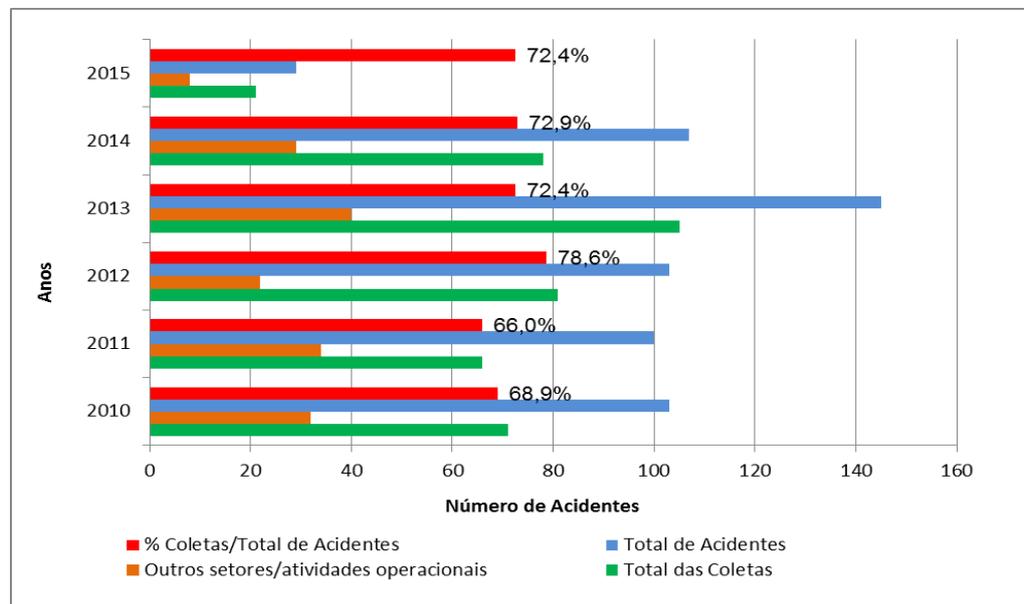
Nos anos considerados o número total de acidentes variou bastante, destacando-se no período o ano de 2013, onde foram registrados 105 acidentes nas atividades de coleta de resíduos sólidos urbanos. A coleta realizada no período diurno apresenta maior incidência de acidentes em comparação aos registros da coleta que é realizada no período noturno. Do total de acidentes envolvendo o setor de coleta, a coleta realizada no período diurno mostrou-se sempre da ordem de 60% do total ou mais, destacando-se que em 2010 o percentual chegou a 91,5% dos acidentes ocorridos no departamento como um todo. Esse resultado pode ser devido às condições de tráfego que, em geral, é mais intenso no período diurno que à noite, em especial devido a Juiz de Fora ser uma cidade de médio porte.

<sup>3</sup> O número de acidentes catalogados no ano de 2015 correspondeu ao período de janeiro a abril apenas. Os demais anos compreenderam registros dos 12 meses anuais.

Entretanto, a partir de 2012, os quantitativos de acidentes registrados na coleta noturna são pouco maiores que nos anos anteriores (2010 e 2011), o que pode ser justificado por algum tipo de alteração no próprio registro dos acidentes ou modificações nas condições de coleta, tais como o aumento da quantidade de roteiros de coleta a serem cumpridos entre outros fatores os quais não é possível constatar pela presente análise. Em média, ocorreram no período 70 acidentes ao ano envolvendo o setor de coleta de resíduos independente do período do dia da realização das atividades operacionais.

É interessante ainda avaliar a ocorrência de acidentes da coleta de resíduos da DEMLURB em relação ao total de registros de acidentes nos demais setores do Departamento e atividades operacionais. O Departamento registrou acidentes nos setores administrativo, de varrição, capina, transporte, em unidades operacionais como Ecopontos, Aterro sanitário e oficina, em atividades de segurança patrimonial, entre outros. Os dados registrados pelo órgão municipal são apresentados a seguir na Figura 2 comparando-os com as atividades realizadas pelo setor de coleta de resíduos.

Figura 2– Número de Acidentes Registrados em todas as Atividades e Setores da DEMLURB comparando-se às atividades de Coleta (Juiz de Fora – MG, 2010 a 2015).



Fonte: Dados obtidos da DEMLURB, Juiz de Fora – MG. Disponível em: [www.demlurb.pjf.mg.gov.br/estatisticas.php](http://www.demlurb.pjf.mg.gov.br/estatisticas.php). Acesso em fevereiro, 2016.

Do total de acidentes registrados nos anos, os acidentes ocorridos nas atividades relacionadas à coleta de resíduos sempre correspondeu ao maior percentual de ocorrências.

Em todos os anos o percentual ficou acima de 65%, chegando ao patamar máximo observado de 78,6% das ocorrências registradas no ano de 2012, em relação ao total de acidentes do Departamento. Isso demonstra a importância do setor de coleta em relação ao potencial de riscos a que estão envolvidos os trabalhadores em relação às demais atividades do manejo de resíduos municipais.

Pinho e Neves (2010) concluíram em seu estudo na cidade do Rio de Janeiro que os trabalhadores dos sistemas de limpeza urbana estão expostos a poeira, aos ruídos excessivos, ao frio, ao calor, à fumaça e ao monóxido de carbono, à adoção de posturas forçadas e incômodas e também aos microorganismos patogênicos presentes nos resíduos municipais. Destacaram ainda que realizam as suas atividades na presença de ruídos e em ritmo acelerado, muitas vezes sem pausas oficializadas para descanso.

Em termos gerais, os riscos a que estão expostos são apresentados na Tabela 1, segundo Molossi (2012). Os riscos ocupacionais podem ser classificados de acordo com sua natureza e podem ser os: riscos físicos, riscos químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, conforme define a Portaria N° 25 do Ministério do Trabalho e Emprego/Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho (BRASIL, 1994).

Tabela 1 – Riscos Ocupacionais dos Trabalhadores da Coleta de Resíduos Urbanos.

<b>Físicos</b>	<b>Químicos</b>	<b>Mecânicos ou de Acidentes</b>	<b>Ergonômicos</b>	<b>Biológicos</b>	<b>Sociais</b>
Ruído, vibrações, calor, umidade.	Gases, névoas, neblinas, poeiras, substâncias químicas tóxicas.	Atropelamentos, quedas, esmagamentos pelo compactador, fraturas.	Sobrecargas osteomusculares e da coluna vertebral, comprometimento patológico, adoção de posturas forçadas e incômodas.	Contato com agentes biológicos patogênicos principalmente através de perfurocortantes	Falta de treinamento e condições inadequadas de trabalho.

Fonte: Molossi, 2012.

Rodrigues *et. al* (2004) realizou seu estudo baseado na análise ergonômica e riscos de acidentes envolvendo os coletores de resíduos. Destaca-se que é evidente que o trabalho é de alta intensidade, causando desgaste físico e fisiológico resultante do excesso de esforço físico resultante da realização do trabalho. Como consequência observou a ocorrência de lactoses

musculares, lesões musculares e articulares, bem como casos mais graves que desencadeiam doenças degenerativas articulares devido ao agravante da repetitividade de lesões nessa classe trabalhadora.

Velloso *et. al* (1997) em seu trabalho destacou que as extremidades corporais e a coluna vertebral parecem se constituir nas partes mais vulneráveis do corpo do trabalhador em relação às suas atividades de trabalho.

Molossi (2012) expôs que esses trabalhadores envolvidos na coleta de resíduos estão ainda expostos a riscos em decorrência da falta de condições adequadas de trabalho e pela inadequação de tecnologia utilizada em comparação a países desenvolvidos. É fato que a maneira como se realiza a coleta ainda é de forma bastante manual, utilizando-se diretamente do esforço do trabalhador e expondo-o diretamente a situações de risco, as quais poderiam ser minimizadas através da adoção de sistemas automatizados de coleta ou semi-automatizados.

No Brasil algumas cidades, tais como Chapecó – SC, Caxias do Sul – RS, Porto Alegre – RS, Sorocaba – SP, já adotaram modelos de coleta automatizada por carga lateral ou traseira, onde os veículos coletores são dotados de dispositivos de carga direta de contentores de resíduos sem que haja necessidade de manuseio direto pelos coletores, seja do recolhimento de sacolas ou manuseio de outros recipientes. Esse modelo de coleta está em expansão, mas devido ao seu alto custo de implantação ainda está longe de atingir todo o cenário nacional (Figura 3).

Figura 3– Tipologias de coleta automatizada de resíduos.



Fonte: <https://canadasegundoosbrasilieiros.wordpress.com/tag/coleta-de-lixo/> (2016).

Molossi (2012) destacou que os trabalhadores envolvidos na coleta de resíduos ficam expostos a ruídos durante toda a jornada de trabalho. Estes são gerados pela prensa de compactação de resíduos do veículo coletor, na própria aceleração do veículo em seu tráfego e pelo próprio trânsito de carros pelas vias, ambiente de trabalho em que atua o coletor. Smidt

*et. al* (2006) em sua pesquisa relataram que 44% dos trabalhadores avaliados se incomodam com ruídos provocados pelo trânsito.

Molossi (2012) citou ainda que a vibração de equipamentos de coleta é observada e que estas, em algumas situações, podem desencadear lombalgias e dores no corpo dos trabalhadores. Velloso *et. al* (1997) também destacou que as atividades de coleta, realizadas em morros e ruas de asfalto precário, expõe os trabalhadores a trepidação pelo fato de viajarem sob o estribo dos veículos coletores.

LOPES (2012) realizou estudo sobre a vibração ocupacional de corpo inteiro em máquinas colhedoras de cana-de-açúcar e constatou que as variáveis que influenciaram os resultados foram principalmente o tipo de terreno, as ondulações, depressões, a esteira metálica das colhedoras, os amortecedores, o posicionamento do operador e o tempo de exposição na máquina colhedora. O estudo constatou que em máquinas agrícolas as vibrações são de baixa frequência e de grande amplitude, em geral situando-se na frequência de 1 a 80 Hz, mais especificamente de 1 a 20 Hz. O estudo pode ser comparado ao objeto do presente trabalho uma vez que também pretende avaliar preliminarmente vibração de corpo inteiro expelida por máquina, no caso o caminhão coletor da coleta seletiva.

O trabalho do autor citado mencionou que vibrações de corpo inteiro em oscilações verticais penetram no corpo do trabalhador na posição sentado ou em pé causando manifestações desgastantes sobre a coluna vertebral. Segundo ele, as vibrações de baixa frequência podem causar perturbações e patologias na coluna vertebral e afecções do aparelho digestivo (hemorroidas, dores abdominais, obstipação) e perturbação da visão e da função respiratória.

Entretanto, SALIBA (2016) mencionou que exposições ocupacionais às vibrações não são tão estudadas quanto à exposição a outros agentes ambientais, mas sua ocorrência é bastante frequente, destacando que os efeitos sobre a saúde humana são consideráveis sendo necessários avaliação e controle.

Molossi (2012) também observou que a composição dos resíduos é variável em diferentes regiões, onde há relatos em que em alguns locais são encontrados objetos perfurocortantes dispostos à coleta (cacos de vidro, seringas), o que além de poder gerar riscos de acidentes aos trabalhadores, em se tratando de resíduos de atendimento à saúde (Resíduos de serviços da saúde, tais como seringas, bisturis, etc.) podem estar contaminados por agentes biológicos.

Mesmo que haja regulamentações e leis em nível nacional que dispõem sobre o gerenciamento adequado de resíduos perfurocortantes, especialmente aqueles gerados em estabelecimentos destinados ao atendimento à saúde (resíduos de serviços de saúde – RSS) é

comum que esses materiais sejam indevidamente encontrados no “lixo” convencional ou ainda na coleta seletiva municipal, tornando a atuação dos coletores exposta à contaminação biológica e riscos de cortes e perfurações de mãos e outras partes do corpo.

Pinho e Neves (2010) destacaram que a adoção de sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos municipais e da coleta seletiva traz efeitos positivos na qualidade dos serviços de limpeza urbana, mas por outro lado amplia os riscos aos trabalhadores envolvidos em seu manejo devido à opacidade dos sacos e ausência de qualquer rigidez que possa proteger os trabalhadores de cortes, por exemplo, como na coleta seletiva principalmente com materiais de vidro.

Em Santa Catarina, nas duas maiores cidades do Estado, Joinville e Florianópolis a taxa de ocorrência de acidentes com coletores é da ordem de um acidente a cada três dias, segundo matéria veiculada no Jornal Diário Catarinense em março de 2017, a partir de dados das companhias que prestam os serviços nessas cidades: Ambiental de Joinville e Companhia de Melhoramentos da Capital – COMCAP em Florianópolis (DIÁRIO CATARINENSE, março 2017, por Simone Feldmann).

Os acidentes relatados pelas Companhias são principalmente gerados devido ao descarte indevido de materiais perfurocortantes, tais como vidros quebrados, materiais ferrosos ou seringas. A COMCAP de Florianópolis, segundo a matéria, registrou 242 acidentes de trabalho no ano de 2016, resultando em 1,8 mil dias de trabalho perdido devido ao afastamento desses colaboradores afetados. Dentre os acidentes, 51 foram em consequência do mau acondicionamento de resíduos. Por ser uma cidade litorânea, resíduos de frutos do mar como cascas de siri, ostras e mariscos e espinhas de peixe também somam às estatísticas como materiais que causam muitos acidentes na coleta, tais como perfurações e cortes.

Em Joinville foram contabilizados 25 acidentes em 2016 ocasionado pelo mau acondicionamento de resíduos dispostos à coleta, sendo 12 acidentes ocasionados por cortes e perfurações com vidro e 13 com agulhas.

Esses acidentes e afastamentos, segundo a COMCAP/Florianópolis, geram problemas para a saúde dos coletores e ainda para toda a equipe, pois acaba por sobrecarregada para compensar a ausência de um colega afastado, fato que pode ser transferido à realidade de Joinville, objeto da matéria como também a qualquer outro município, pois a realidade é similar.

Velloso *et. al* (1997) também relatou em seu estudo que o maior índice percentual de acidentes na classe de trabalhadores da coleta de resíduos envolve causas relacionadas ao acondicionamento inadequado de resíduos o que resultou em 73% dos acidentes relatados,

seguidos de 12 % relacionados ao veículo coletor e 9% ligadas a outras causas tais como aquelas relacionadas ao trânsito ou via pública.

A contaminação biológica através do manejo de resíduos é inerente à própria caracterização dos resíduos sólidos, compostos de matéria orgânica em sua maioria, assim como estimou o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Versão Preliminar, MMA, 2012), onde 51,4% da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil são formadas por matéria orgânica.

A matéria orgânica presente nos resíduos urbanos, em geral, possui um rápido processo de decomposição, dependente das condições ambientais, tais como temperatura, umidade, presença de oxigênio, entre outros. O Brasil, principalmente em virtude de suas características climáticas, possui condições ótimas que aceleram os processos de decomposição natural dos resíduos, somado ainda a existência de muita água nos resíduos orgânicos. Assim, no momento da coleta e, dependendo das condições de acondicionamento e da frequência da própria realização da coleta em uma localidade, os resíduos já se encontram em processo de decomposição, ao menos parcial, o que infere que possivelmente esses materiais possuem agentes biológicos, tais como bactérias e fungos.

A presença de agentes biológicos expõe os trabalhadores da coleta a riscos de contaminação biológica, portanto, quanto à presença eventual e indevida de resíduos gerados em ações de atendimento à saúde, ou devido ao processo de decomposição natural dos resíduos. A existência de patógenos nos resíduos a serem coletados podem ser agentes causadores de patologias infectocontagiosas, em geral, do aparelho digestivo e respiratório, de dermatites infecciosas, podendo causar irritações, alergias e o desenvolvimento de parasitoses, entre outras doenças.

Na coleta seletiva espera-se que haja uma boa segregação dos materiais anteriormente à disposição à coleta, ou seja, evitando-se ao máximo que materiais orgânicos estejam misturados aos resíduos recicláveis secos. No entanto essa condição requer uma boa participação e conscientização da população frente aos programas de coleta seletiva municipais, conhecendo-se seu objetivo que é essencialmente de cunho ambiental, prevalecendo à reutilização ou reciclagem dos materiais, evitando-se a disposição final em aterros sanitários. Por isso, a educação ambiental da população é essencial para que os programas de coleta seletiva atinjam seus principais objetivos.

A presença de agentes biológicos configura a atividade do coletor como uma atividade insalubre de grau máximo, segundo as condições estabelecidas na NR 15 – Atividades e

Operações Insalubres (BRASIL, 1978). Atividades insalubres de grau máximo garantem ao trabalhador adicional de 40% em relação ao salário mínimo regional.

Além dos agentes de contaminação biológica, os coletores de resíduos estão sujeitos ao contato direto com agentes químicos, conforme observou Molossi (2012) em seu estudo, tais como névoas, vapores, gases, inclusive gerados a partir da decomposição dos materiais existentes no lixo. No caso da coleta seletiva essa exposição pode ser caracterizada de forma menos relevante, podendo não ser considerada como um risco eminente. No entanto, materiais como pilhas, baterias, lâmpadas, embalagens de tintas e óleos lubrificantes podem conter substâncias químicas que podem ser adversas à saúde se em contato com a pele ou vias respiratórias e estes podem ser encontrados seja na coleta convencional como indevidamente encaminhados nos materiais da coleta seletiva.

GROSSI (1989) descreveu em seu estudo que alguns metais são comumente encontrados em atividades da sociedade e, destacou o alumínio, cádmio, cromo, cobre, ferro, manganês, chumbo, zinco, por exemplo, encontrados em materiais que são descartados pelas pessoas junto aos resíduos domiciliares e comerciais. A autora mencionou ainda que os metais como chumbo e cádmio são considerados tóxicos e não essenciais para o funcionamento do organismo e, outros como o cobre, manganês, cromo e zinco podem ser tóxicos apenas em concentrações altas. Já o ferro e o alumínio não são considerado tóxicos.

Tem-se, por exemplo, que o metal cádmio pode ser encontrado em resíduos de inseticidas, pigmentos, ligas metálicas. O cromo pode ser encontrado em peças de algodão tingidas. O cobre é encontrado em resíduos eletrônicos, resíduos de tintas e solventes e suas embalagens, resíduos de inseticidas, ligas metálicas. O zinco pode ser encontrado em resíduos de borrachas, tintas, vernizes, esmaltes. Apesar de que nos resíduos e materiais descartados pela população esses materiais não estejam em sua forma livre, líquida ou com contato direto ou até em concentrações altas, a sua presença indica que há contato com agentes de origem química também na coleta de resíduos sólidos, no entanto os riscos de danos à saúde podem ser considerados baixos nesse sentido.

No caso de resíduos sólidos urbanos, uma maneira de qualificar a existência de materiais que contém substâncias químicas é analisando-se estudos da composição gravimétrica dos resíduos, ou seja, um levantamento em percentual de cada componente observado em amostras coletadas dos resíduos sólidos nos municípios.

No caso do município em estudo, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS realizou estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, os quais contabilizaram a existência de alguns materiais que podem conter substâncias

químicas, tais como pilhas e baterias e outros metais diversos. O estudo, em resumo é apresentado a seguir na Tabela 2. O estudo da composição gravimétrica não possui diferenciação quanto à resíduos apenas da coleta seletiva.

Tabela 2 – Caracterização dos Resíduos Sólidos segundo sua Composição Gravimétrica.

<b>Material</b>	<b>Percentual (%)</b>	<b>Material</b>	<b>Percentual (%)</b>
Matéria orgânica	44,9	Metal Ferroso	0,3
Podas	0,5	PET	1,5
Trapos, panos	15,6	PEAD	0,5
Madeira	0,3	Plástico Duro	0,8
Papelão	4,3	Fraldas descartáveis.	5,1
Papel	9,2	Eletrônicos	0,0
Vidro	4,1	Pilhas/Baterias	0,5
Plástico mole	8,9	Borrachas	0,0
Alumínio	0,5	Espuma	0,3
Tetra Pack	1,3	Metal não ferroso	1,3
Isopor	0,3	Terra e Pedra	0,0
Diversos	0,0	-	-

Fonte: Obtido do PMGIRS (2014).

Com base nos dados da tabela acima é possível observar a existência nos resíduos sólidos urbanos do município de pilhas e baterias, materiais ferrosos e não ferrosos, resíduos de alumínio o que pode indicar contato com materiais de origem química. Apesar disso, a composição considerando-se esses materiais chega apenas a 2,6% de toda a parcela analisada, o que vai de encontro à pequena gravidade quanto a contato químico na atuação dessa classe de trabalhadores do manejo urbano de resíduos.

É ainda possível observar a existência de materiais que configuram a existência de contato com agentes biológicos, tais como no caso das fraldas descartáveis (5,1%) e da própria matéria orgânica, essa última em maior percentual na gravimetria (44,9%).

Destacando-se os principais materiais manejados pela coleta seletiva, destacando-se os metais e alumínio, tipos de plásticos (PEAD, plástico duros, PET, plástico mole), vidro, tetrapack, papel e papelão, o percentual potencial de materiais da coleta seletiva no município em estudo é de aproximadamente 32%.

## 2.4 NORMA REGULAMENTADORA PARA TRABALHADORES DA LIMPEZA URBANA

Está em atual discussão, por meio de audiências públicas e período de consulta pública, o texto base de uma Norma Regulamentadora específica para trabalhadores da limpeza urbana, entre eles o coletor de resíduos sólidos, objeto deste trabalho (Portaria SIT n° 609, de 30 de março de 2017), o que demonstra haver uma grande demanda nacional quanto à necessidade de garantir requisitos mínimos para a gestão da saúde, segurança e conforto para este ramo de atividades.

Segundo a Fundacentro, o processo de criação da norma regulamentadora para os trabalhadores de limpeza urbana iniciou-se por meio de um Grupo Trabalho (GT) formado por representantes de governo (Superintendência do Trabalho e Emprego - SRTE, Coordenação-Geral de Aplicação das Normas - CGNOR e da própria Fundacentro), o qual elaborou o texto básico e o está submetendo atualmente à consulta pública para receber sugestões de toda a sociedade. As contribuições, posteriormente serão apreciadas por um Grupo de Trabalho Tripartite (GTT), que será responsável por elaborar a proposta de regulamentação do tema (segundo site da Fundacentro em maio 2017).

Quanto a riscos ambientais, o texto em consulta, traz, por exemplo, que o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, além do previsto na NR 09, deverá conter: (i) medidas de controle para exposição a riscos de natureza ergonomia e outros gerados pela organização do trabalho; (ii) medidas de controle para exposição aos riscos de acidentes; (iii) identificação dos riscos biológicos mais prováveis, em função da características das atividades realizadas, considerando fontes de exposição, vias de transmissão e de entrada e transmissibilidade, patogenicidade e virulência do agente; (iv) análise por amostragem de resíduos recolhidos dos locais de coleta, transbordo ou destinação final, por rota e/ou origem, em periodicidade mínima anual, com o objetivo de subsidiar medidas de controle e prevenção a serem adotadas.

Diversos outros itens do texto base recomendam ações e medidas específicas aos coletores de resíduos sólidos, entre elas, podendo-se destacar:

O veículo coletor-compactador de resíduos sólidos deve possuir, no mínimo: (i) a operação de marcha a ré somente poderá ser realizada quando o motorista tiver a visão de todos os coletores, preferencialmente assistida pelos mesmos, sendo proibida a presença de trabalhadores na parte traseira do veículo; (ii) controles do ciclo de compactação, devendo estar localizados em sua lateral, de modo que o operador tenha uma visão clara tanto do ponto

de operação quanto da abertura de carga; (iii) sinalizador rotativo ou intermitente na parte traseira e dianteira, instalado de forma a não ofuscar a visão dos trabalhadores; (iv) câmera acoplada ao sistema de marcha a ré, de forma que seja possível ao motorista do veículo a visualização da sua parte traseira, sem prejuízo de outras medidas de visualização dos trabalhadores; (v) sinal sonoro de ré; (vi) iluminação na área de carregamento.

Especificamente em relação à atividade de coleta de resíduos sólidos, devem ser fornecidos ao trabalhador quanto à equipamentos de proteção individual – EPI e vestimentas de trabalho: (i) calçado de segurança do tipo tênis, apropriado ao deslocamento nas vias de coleta e à distância a ser percorrida diariamente, devendo apresentar, entre outras características, resistência à penetração e absorção de água (resistente à umidade) e resistência à penetração por perfuração (resistente a agentes perfurantes); (ii) luva de segurança com nível de desempenho mínimo de “3” para o ensaio de resistência a corte por lâmina e “3” para o ensaio de resistência à perfuração, conforme informado no Certificado de Aprovação - CA, emitido pelo Ministério do Trabalho.

A redação preliminar da norma também traz as seguintes questões para o coletor de resíduos, sendo o “direito de recusa”, quando os resíduos estiverem acondicionados de forma irregular, ou quando oferecerem risco à sua saúde ou segurança, inclusive em relação ao local de depósito ou quando o peso presumido estiver superior ao definido na Avaliação Ergonômica do Trabalho – AET. O direito de recusa está sendo compreendido na versão preliminar como *“o direito no qual o trabalhador pode exercer em não realizar tarefas que, a seu juízo e conforme sua experiência e conhecimento podem ocasionar ameaça à sua integridade física”*.

Considerou-se inadequadamente acondicionados os resíduos que possibilitem cortes, perfurações, esforço excessivo, acidentes, vazamentos, derramamentos, espalhamentos e surgimento de animais peçonhentos ou vetores de doenças.

Na redação ficou definido como proibido o deslocamento de trabalhadores, mesmo em pequenos percursos, em estribos, plataformas, para-choques, assim como em carrocerias de caminhões, carretas, apoiados em tratores e/ou em outras situações que podem favorecer acidentes ou adoecimentos. No caso dos pontos de descarga da combustão dos veículos de coleta de resíduos devem estar situados em altura superior a 2,0 (dois) metros, voltados para cima, devendo possuir catalisador e silencioso, sendo objeto de manutenção periódica.

Mesmo que em sua fase de discussões, debates e contribuições ao texto final e não sendo possível neste trabalho acompanhar a publicação da presente norma, sem prazo ainda definido, é possível observar que diversos pontos tratados nessa versão preliminar são

inerentes ao presente trabalho o que demonstra sua relevância frente aos debates que ocorrem no cenário nacional.

Essa questão eleva a necessidade urgente de se considerar uma quantidade enorme de trabalhadores os quais atuam nas atividades de limpeza urbana, entre elas a coleta de resíduos sólidos e, são atividades praticamente inerentes a quaisquer cidades independentes do seu porte.

A maioria dos trabalhadores, independentemente do tipo de contratação seja no formato de servidores públicos ou no formato terceirizado através de empresas especializadas, atuam, no geral, sem requisitos mínimos os garanta quanto à prevenção ou minimização dos diversos riscos à que estão expostos. Por isso a importância e abrangência da efetividade de se regulamentar uma norma neste tema, o qual só viria a contribuir para melhorar a gestão e a fiscalização quanto à essa classe de trabalhadores.

## 2.5 HIGIENE OCUPACIONAL

*A American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH* descreve a higiene ocupacional como a ciência e a arte à antecipação, ao reconhecimento, à avaliação e ao controle dos fatores ambientais e agentes originados no ou do trabalho, os quais podem causar enfermidades, prejuízos à saúde e bem-estar, ou significativo desconforto e ineficiência entre os trabalhadores ou entre os cidadãos da comunidade.

Seus principais objetivos são eliminar ou reduzir os agentes agressivos de natureza química, física ou biológica encontrados nos ambientes de trabalho que podem ser capazes de acarretar doenças profissionais ou outros prejuízos à saúde do trabalhador.

Em termos gerais a higiene do trabalho possui quatro fases: a antecipação dos riscos ambientais; o reconhecimento de riscos ambientais que podem influenciar a saúde dos trabalhadores; a avaliação dos riscos ambientais, ou seja, é a fase quantitativa e qualitativa dos riscos ambientais existentes e, a realização do controle dos riscos observados e reconhecidos.

### 2.5.1 RISCOS AMBIENTAIS

O presente trabalho tratará especialmente sobre os riscos ambientais a que estão sujeitos trabalhadores envolvidos na coleta seletiva de resíduos sólidos dentro do conceito de higiene

ocupacional. É a Norma Regulamentadora (NR) 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (BRASIL, 1978) que discorre sobre os riscos ambientais na qual os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição são capazes de causar danos à saúde de um trabalhador.

De forma esquemática a Tabela 3 mostra o que pode caracterizar os riscos ambientais físicos, químicos e biológicos a que podem estar sujeitos os trabalhadores:

Tabela 3 – Caracterização dos Riscos Ambientais Físicos, Químicos e Biológicos.

Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos
Formas de energia: ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes.	Substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pelas vias respiratórias, na forma de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores.	Envolvem a presença e/ou contaminações por bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

Fonte: Adaptado de NR 9 (BRASIL, 1978).

A ocorrência de riscos físicos nas atividades operacionais dos coletores está ligada às condições ambientais de sua rotina de trabalho, em especial pela presença de ruídos e de vibrações no ambiente de trabalho, cujo detalhamento seguirá no presente trabalho.

#### 2.5.1.1 Ruídos

SALIBA (2016) descreve o som como originado a partir de uma vibração mecânica que se propaga no ar atingindo o ouvido. Deste modo quanto essa vibração estimula o aparelho auditivo ela é tida como uma vibração sonora.

O autor menciona que as vibrações audíveis pelo homem devem estar em uma faixa de frequência que pode ser entre 20 e 20.000 Hertz e possuir um valor mínimo de variação de pressão instantânea entre a pressão atmosférica na presença e ausência de som para se ter o limiar de audibilidade. Deste modo, explicou o autor que, estudos revelaram que o limiar de audibilidade humana pode ser de 0,00002 N/m<sup>2</sup>, onde se convencionou como sendo zero dB o nível de pressão de referência utilizado em equipamentos de medição de nível de pressão sonora. Quando se atinge, por exemplo, níveis de pressão sonora da ordem de 200 N/m<sup>2</sup> (ou cerca de 140 dB) as pessoas podem começar a sentir dores no ouvido.

Tendo em vista que o som é a vibração sonora que pode ser ouvida, ruído ou barulho nada mais é do que um som do ponto de vista físico, segundo SALIBA (2016), mas pode ser definido como um som desagradável ou indesejável. A NR 15 – Atividades e Operações Insalubres – Anexo 01 (BRASIL, 1978) e a FUNDACENTRO (2001) na Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 - Avaliação da exposição ocupacional ao ruído, descrevem o ruído, contínuo ou intermitente como aquele que não é classificado como ruído de impacto<sup>4</sup> ou impulsivo.

SALIBA (2016) *apud* ASTETE (1978) descreve que ruído contínuo como aquele cujo nível de pressão sonora (NPS) varia até 3 dB durante um período longo (mais de 15 minutos) de observação. Já ruído intermitente é aquele cujo nível de pressão sonora tem variação igual ou maior que 3 dB (para mais ou para menos) em períodos curtos, ou seja, menores que 15 minutos e superior a 0,2 segundos. Segundo ele para avaliação quantitativa de ruídos não há diferenciação entre os dois tipos de ruídos.

O aumento da sensação ao som é proporcional ao logaritmo de seu estímulo, segundo a Lei de Weber-Fechner. Observa-se que a audição do homem é dada pelo estímulo diferente em relação às frequências a partir da variação entre o nível de pressão sonora.

Com base nesses conceitos é que se desenvolveram os instrumentos que pudessem representar ou simular o comportamento do ouvido em relação aos estímulos sonoros, uma vez que as resposta varia em função das frequências, por exemplo, segundo SALIBA (2016), a sensibilidade do ouvido é menor nas baixas frequências e maior em altas. Deste modo surgiram as curvas de compensação A, B, C e D padronizadas internacionalmente de modo a estabelecer medição por nível de pressão sonora em relação à frequência.

No caso de estudos relacionados à segurança e saúde ocupacional há a convenção quanto ao uso da curva de compensação “A” para medições de ruído contínuo e intermitente, segundo SALIBA (2016) devido à maior aproximação à resposta do ouvido humano ao ruído, onde este tipo de curva estabelece relação à audibilidade em baixos níveis de pressão sonora. Segundo ABNT (2012) o nível de pressão sonora equivalente em decibéis ponderados em “A” – dB(A) é o nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo intervalo de medição.

---

<sup>4</sup> Ruído de impacto é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 segundo a intervalos superiores a 1 segundo, segundo Anexo 02 da NR 15 – Atividades e operações Insalubres (BRASIL, 1978).

SALIBA (2016) descreve os principais instrumentos de medição para nível de pressão sonora para utilização em avaliação de ruídos ocupacionais. No âmbito do presente trabalho destacam-se os áudiosímetros que, segundo o autor são equipamentos que fornecem como leitura final a dose acumulada e o nível equivalente de ruído a que se expôs o trabalhador durante sua jornada de trabalho. Este tipo de equipamento é utilizado quando o trabalhador se expõe a diferentes níveis de ruído durante uma jornada de trabalho. Pela NHO – 01, (FUNDACENTRO, 2001), os dosímetros são denominados medidores integrados de uso pessoal.

Em termos gerais, os equipamentos de medição de nível de pressão sonora são integrados a analisadores de frequências. O microfone é a parte vital do equipamento uma vez que, segundo SALIBA (2016) tem a função de transformar o sinal mecânico (vibração sonora) em um sinal elétrico que, dará resposta através das curvas de compensação, para simulação do ouvido humano exposto ao som/ruído.

O autor em sua publicação menciona que na avaliação de ruídos ocupacionais utilizando dosímetros é importante que os equipamentos devam ser configurados segundo as normas vigentes, tais como nos modelos de incremento de dose, níveis de critério, níveis de corte, entre outros parâmetros.

#### 2.5.1.2 Vibrações

A vibração pode ser compreendida como o movimento oscilatório de um corpo causado por forças desequilibradas em componentes rotativos ou outros movimentos alternados de máquinas e equipamentos (SALIBA, 2016). Há, portanto o envolvimento de parâmetros os quais são velocidade, aceleração e frequência.

As vibrações no meio da segurança e saúde ocupacional podem ser classificadas conforme apresentou SALIBA (2016): i. Vibrações ocupacionais de corpo inteiro (VCI); ii. Vibrações ocupacionais de mãos e braços ou localizadas; iii. Vibrações para fins de conforto; iv. Vibrações para fins de conforto às comunidades (meio ambiente) e; v. Vibrações de máquinas e equipamentos.

No presente trabalho o foco é em relação à exposição às vibrações de corpo inteiro (VCI), em especial, devido aos trabalhadores da coleta de resíduos urbanos estarem sujeitos à exposição quando estão sobre os estribos geralmente localizados na traseira do caminhão coletor, trafegando pelas vias das cidades nos itinerários de coleta. SALIBA (2016) destacou que as vibrações são ocorrentes em diversos postos de trabalho, em geral envolvendo veículos

e máquinas, destacando em caminhões, tratores, trens, plataformas, etc. É a NR 15 – Atividades e Operações Insalubres (BRASIL, 1978) que discorre sobre esse tipo de condição e exposição em seu Anexo 8. Não foi foco principal do presente trabalho tratar da VCI quanto ao motorista do caminhão.

O autor citado menciona que há indícios de risco elevado à coluna vertebral em trabalhadores expostos por muitos anos a vibrações de corpo inteiro (VCI), além de provocar incômodos lombares e também da região torácica. Segundo ele, pode haver danos ao sistema nervoso em decorrência de tal exposição prolongada.

### 2.5.1.3 Avaliação da Exposição a Ruídos Contínuos ou Intermitentes

A avaliação da exposição ocupacional a ruídos contínuos ou intermitentes deve seguir as diretrizes técnicas constantes na Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído – Procedimento Técnico da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, a FUNDACENTRO (2001).

A avaliação dessa exposição deve ser realizada por meio da determinação da dose<sup>5</sup> diária de ruído ou do nível de exposição e de parâmetros representativos da exposição diária do trabalhador. Para determinação da dose é necessário definir o critério de referência (CR), que é tido como o nível médio para o qual a exposição, por um período de 8 horas, corresponderá a dose de 100%.

No cenário normativo brasileiro o critério de referência (CR) é igual a 85 dB(A) e embasa os limites de exposição diária para ruídos contínuos e intermitentes correspondendo a dose de 100%, ou seja, para 8 horas de jornada de trabalho, segundo BRASIL (1978). Este critério referencial é tido como o limite de tolerância, segundo a NR 15 (BRASIL, 1978), o qual é compreendido como a intensidade máxima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano a saúde do trabalhador durante a sua vida laboral.

A NR 15 fixou em seu Anexo 1 o tempo diário máximo permitido segundo cada nível de pressão sonora de exposição, variando de 85 dB(A) até 115 dB(A), sendo neste último

---

<sup>5</sup> Dose, segundo NR – 15 (BRASIL, 1978) é o parâmetro utilizado para a caracterização da exposição ocupacional ao ruído expresso em porcentagem de energia sonora, tendo como referência o valor máximo de energia sonora diária admitida com base em parâmetros estabelecidos. A Dose diária é a dose referente a jornada diária de trabalho.

impedida a exposição a níveis de ruído acima para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos. Para cada incremento de nível de pressão sonora em 5 dB(A) o tempo de exposição se reduz à metade. Para a NHO 01 (FUNDACENTRO, 2001) a avaliação de exposição aos ruídos considera o incremento considerado é de 3 dB(A), entretanto para fins normativos/legais deve-se adotar o que consta na NR 15 como referencial.

SALIBA (2016) descreve que para a ACGIH (*American Conference Governamental of Industrial Hygienists*) o limite de tolerância é compreendido como aquele que não protegerá todos os trabalhadores dos efeitos adversos à exposição ao ruído, mas que visa proteger a maioria da população exposta, acreditando-se que a maioria da população exposta de forma repetidamente não sofrerá efeitos negativos à sua capacidade de ouvir ou de compreender uma conversa normal.

Em termos desses critérios de avaliação da exposição convém mencionar ainda sobre o Nível de ação, estabelecido pela NR 9 a riscos ambientais. O nível de ação é considerado como o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição estabelecidos. No caso dos ruídos o nível de ação está estabelecido a dose superior a 50%, segundo NR 9 (BRASIL, 1978).

#### 2.5.1.4 Avaliação da Exposição a Vibrações de Corpo Inteiro

Para avaliar vibrações em termos ocupacionais é necessário considerar alguns fatores tais como intensidade de vibração, frequência, direção da vibração e tempo de exposição.

Segundo NR 15, Anexo 8, para ser considerada condição insalubre, a exposição às vibrações de corpo inteiro, por exemplo, requer que sejam superados quaisquer dos limites de exposição diária conforme abaixo, devendo ser caracterizados quantitativamente ambos os parâmetros para fins da aferição de condição de insalubridade:

- a. valor da aceleração resultante de exposição normalizada de  $1,1 \text{ m/s}^2$  ou;
- b. valor da dose de vibração resultante de  $21,0 \text{ m/s}^{1,75}$ .

O nível de ação para vibrações de corpo inteiro é definido pela NR 9, Anexo 1 e corresponde a valor de aceleração resultante de exposição normalizada de  $0,5 \text{ m/s}^2$  ou ao valor de dose de vibração resultante de  $9,1 \text{ m/s}^{1,75}$ .

Os procedimentos para avaliação quantitativa de Vibrações sejam de corpo inteiro (VCI) como de vibrações de mãos e braços (VMB) são estabelecidos pelas Normas de Higiene Ocupacional da FUNDACENTRO. No caso específico da VCI tem-se a NHO 09 da FUNDACENTRO (BRASIL, 2013).

No entanto, esta NR estabelece que deve ser realizada ainda uma avaliação preliminar da exposição à vibração, conforme o Anexo 1 da NR 9 (BRASIL, 1978). A avaliação preliminar da exposição à vibração deve ser realizada, segundo esta norma no contexto de reconhecer e avaliar riscos desse tipo de agente. Caso tal avaliação não permita a tomada de decisão quanto à necessidade de implantação de medidas preventivas e corretivas, deve-se realizar a avaliação quantitativa.

Os resultados de uma avaliação preliminar devem ter como objetivo subsidiar a adoção de medidas preventivas ou corretivas para minimizar ou interromper a exposição às vibrações que possam causar danos à saúde do trabalhador. Devem ser considerados os seguintes aspectos:

- a. Ambiente de trabalho, processos, operações e condições de exposição;
- b. Características de máquinas, veículos, ferramentas ou equipamentos de trabalho;
- c. Informações fornecidas por fabricantes sobre níveis de vibração gerados por ferramentas, veículos, máquinas ou equipamentos envolvidos na exposição, quando disponíveis;
- d. Condições de uso e estado de conservação de veículos, máquinas e equipamentos e ferramentas incluindo componentes ou dispositivos de isolamento e amortecimento que interfiram na exposição de operadores ou condutores;
- e. Características da superfície de circulação, cargas transportadas e velocidades de operação no caso de VCI;
- f. Estimativa de tempo efetivo de exposição diária;
- g. Constatação de condições específicas de trabalho que possam contribuir para o agravamento dos efeitos decorrentes da exposição;
- h. Esforços físicos e aspectos posturais;
- i. Dados de exposição ocupacional existentes;
- j. Informações ou registros relacionados a queixas e antecedentes médicos relacionados aos trabalhadores expostos.

No caso de avaliação quantitativa de vibrações são utilizados equipamentos denominados acelerômetros, que tem a capacidade de capturar o movimento vibratório e o transformar em grandeza mensurável, no caso a aceleração.

Segundo SALIBA (2016) os mais comuns são acelerômetros piezolétricos; piezorresistivos; de capacitância variável e os servo-acelerômetros, mas mencionou que os acelerômetros piezoelétricos transdutores são aqueles utilizados universalmente para medição de aceleração absoluta de vibrações e possui características superiores que os demais para avaliações no âmbito da higiene ocupacional.

### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi preservada a identidade do município, bem como dos trabalhadores e da empresa que gentilmente cedeu espaço e informações para a realização deste trabalho de conclusão, portanto as informações aqui descritas, apesar de reais, serão genéricas evitando que se identifique o local.

Ainda, informa-se que fotografias foram alteradas também com a finalidade de preservar identidades e a possível identificação do local e empresa, mantendo-se as informações técnicas necessárias para a realização do trabalho dentro do escopo pretendido.

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do presente trabalho foi um pequeno município localizado no litoral norte do Estado de Santa Catarina com população total de cerca de 20.000 habitantes. A densidade demográfica média do município, segundo IBGE (2010) era de cerca de 170 hab./km<sup>2</sup>.

Foi escolhido um roteiro da coleta seletiva para ser foco do presente estudo onde a coleta é realizada todas as quintas-feiras no Bairro denominado como “N”, sendo um bairro urbano central do município de estudo.

A escolha do referido roteiro deu-se por ser um que apresenta as condições mais críticas em comparação aos demais roteiros do município, quanto às suas características físicas, as quais influenciam diretamente na coleta seletiva, tais como: condições da pavimentação existente, largura de vias, existência de calçadas, condições do relevo, entre outros.

O bairro é predominantemente residencial, havendo comércios localizados principalmente em uma das Avenidas que cortam o município, passando também por parte do Bairro “N”. Segundo o IBGE (2010) este bairro tem cerca de 670 habitantes dispostos em 300 domicílios particulares ou coletivos.

#### 3.2 PERÍODO DE REALIZAÇÃO

O desenvolvimento do presente trabalho, em especial das atividades de observação, levantamento de informações e coleta de dados para compor a pesquisa ocorreram entre os meses de outubro e novembro de 2016. A coleta de dados com instrumentação do dosímetro ocorreu especificamente em 4 estudos realizados nos dias 27 de outubro, 03, 10 e 17 de

novembro de 2016, no acompanhamento do roteiro da coleta seletiva executado no Bairro “N”. Os levantamentos ocorreram basicamente no período da manhã das 08h00min às 10h00min aproximadamente no período de execução do referido roteiro de coleta seletiva.

### 3.3 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

Para quantificar a exposição dos trabalhadores da coleta seletiva ao ruído foi utilizado o dosímetro modelo Edge 4, marca 3M/Quest®, tipo 2, faixa de medição 70 dB a 140 dB, de propriedade da UNISUL e cedida por ela para realização do trabalho (Figura 4).

A calibração do dosímetro foi realizada, segundo Certificado n° 2601-2014, pela empresa ALMONT DO BRASIL, em maio de 2014. Portanto, o equipamento em sua utilização para este trabalho não estava em sua condição adequada de calibração, sendo recomendável que a Universidade providencie, o mais breve possível, aferição atualizada do mesmo para outros estudos.

Figura 4 – Dosímetro Edge 4 – 3M/Quest® utilizado para quantificar a exposição ao ruído.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016. UNISUL, Código de patrimônio 875-2.

Para calibração e aferição do dosímetro foi utilizado o calibrador acústico digital modelo CAL.4000, marca Instrutherm®, Tipo 2, nível de pressão sonora de saída 94 dB e 114 dB,

precisão  $\pm 0,5$  dB também de propriedade da UNISUL e cedida por ela para elaboração do trabalho (Figura 5). O calibrador foi calibrado em 24 de abril de 2014 pela empresa CRIFFER Instrumentos de Precisão através do certificado n° 54.411, portanto não estava adequada sua condição de calibração assim como constatado do equipamento anterior.

Figura 5– Calibrador Acústico Digital CAL.4000, *Instrutherm*® utilizado no presente estudo.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016. UNISUL Código de patrimônio 94656.

Para configuração dos dados de medição no dosímetro, bem como fazer a manipulação dos dados de campo medidos e a transferência dos mesmos para análise foi utilizado o software DMS – *Detection Management Software*, versão 2.7.152.0, marca 3M®. Também foi utilizado o software Microsoft Excel, versão 2010, da Microsoft® para manipulação e análise de dados de medição de exposição ao ruído.

#### 3.4 PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

Os procedimentos técnicos para quantificar a exposição ao ruído dos trabalhadores da coleta seletiva foram baseados na Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 (FUNDACENTRO, 2001).

Nos dias de medição, sendo dias 27 de outubro, 03, 10 e 17 de novembro de 2016, o dosímetro Edge 4 da 3M/Quest® teve sua calibração aferida minutos antes do início dos levantamentos, como também logo após as medições, com o emprego do calibrador acústico CAL.4000 da Instrutherm®, configurado no nível de pressão sonora igual a 114 dB.

O dosímetro já estava configurado previamente através do Software DMS – 3M® para os parâmetros, conforme mostra a Tabela 4, considerando-se a NR 15 – Atividades e Operações Insalubres, Anexo 1 (*Setup 1*) e os parâmetros da NHO 1 (FUNDACENTRO, 2001), configurados no *Setup 2*. Para ambas as configurações foram utilizadas o tempo de resposta Lento (*Slow*) e a ponderação do tipo A.

Tabela 4 – Parâmetros utilizados no dosímetro para medição da exposição ao ruído.

Parâmetro adotado	NR 15 ( <i>Setup 1</i> )	NHO1 ( <i>Setup 2</i> )
Limite Critério de Referência (dB)	85	85
Incremento de duplicação de dose (dB)	5	3
Limite Nível de Ação (dB)	80	82
Limite Superior (dB)	115	115
Tempo de resposta	Lenta ( <i>Slow</i> )	Lenta ( <i>Slow</i> )
Ponderação	A	A

Fonte: Elaborada pela autora.

O dosímetro foi fixado na camiseta do trabalhador da coleta seletiva no lado esquerdo, como é mostrado na Figura 6 abaixo. O microfone ficou a uma distância da zona auditiva do coletor de aproximadamente entre 15 cm e 20 cm.

Figura 6 – Fixação do dosímetro no coletor para as medições de exposição ao ruído.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

O coletor para medição foi escolhido arbitrariamente para o presente estudo entre a equipe que era composta de 3 coletores, sendo ao menos o coletor que permanecesse durante todo o percurso do roteiro acompanhando o caminhão coletor. Isto porque um dos trabalhadores da equipe tem como atividade o de percorrer parte do roteiro a pé, anteriormente à passagem do caminhão coletor para acumular e recolher parte dos resíduos das lixeiras e vias, facilitando a coleta e passagem do caminhão, que assim, necessita parar menos vezes e não necessita entrar em ruas e vias de pequena largura. Em todas as medições, foi adotado o acompanhamento ao mesmo trabalhador.

O coletor, denominado no presente trabalho como “M”, era do sexo masculino, tinha 22 anos e estava na atividade de coletor pela empresa há 2 meses. Era natural do Estado do Maranhão.

Apesar de que a equipe, composta por apenas 3 coletores, pudesse ser avaliada integralmente, avaliou-se que os coletores poderiam ser tratados como um grupo homogêneo, permitindo que apenas um pudesse ser acompanhado de fato com o medidor acústico. Isto porque se entendeu que os demais estão sob a ação das mesmas condições de trabalho, exceto aquele que percorre o caminho/roteiro, em parte a pé, como descrito acima.

A medição ocorreu com início aproximadamente às 08h00min com término do acompanhamento do roteiro de coleta seletiva nos dias de medição por volta das 10h00min, ou seja, com duração de 2 horas de jornada de trabalho. Portanto, foi realizado

acompanhamento de uma jornada completa de trabalho, considerando-se a baixa temporada. O roteiro escolhido foi o realizado todas as quintas-feiras no Bairro denominado “N”, compreendendo em todos os dias de medição de 14 a 16 km percorridos pela coleta.

Essa variação se deu devido às próprias condições de execução do roteiro de coleta seletiva uma vez que há interferência direta das condições de trânsito, como por exemplo, a impossibilidade do caminhão coletor passar por determinada rua por estar obstruída por outros veículos ou caminhões. Assim, o motorista necessita fazer novos trajetos dentro do roteiro, desvios ou retornos o que pode alterar o percurso total do roteiro em cada jornada.

Logo após a finalização de cada medição foi feita aferição com uso do calibrador acústico CAL.4000 da Instrutherm®, configurado no nível de pressão sonora igual a 114 dB. Não foi realizada aferição da calibração na primeira medição, no dia 27 de outubro.

Ao longo do acompanhamento e medições foram realizadas observações das características do roteiro em estudo, obtenção de fotografias, mensuração da quilometragem do roteiro pelo caminhão e aferição das condições de fixação do dosímetro no coletor.

Após cada medição os dados foram transferidos para o computador através do software DMS, 3M®. O processamento dos dados de medição ocorreu utilizando-se o software DMS e o programa Microsoft Excel 2010, conforme já indicado no item sobre materiais e equipamentos anteriormente.

### 3.5 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

Tendo em vista que a jornada de atuação e observada dos trabalhadores da coleta seletiva foi de cerca de 2 horas em todas as medições realizadas, que corresponde ao tempo de ciclo da atividade e, o aparelho configurado para apresentar os dados restituídos para corresponder à jornada padrão de 8 horas. Os resultados para avaliação de exposição ao ruído contínuo ou intermitente basearam-se na observação direta dos dados baixados do dosímetro através do software DMS para as duas modalidades de configuração *Setup1* para os critérios e parâmetros da NR 15 e para o *Setup2* utilizando-se os critérios da NHO 01.

Os dados utilizados para o presente trabalho foram o *Lavg – Average sound level*, em dB (A), denominação utilizada no dosímetro e os valores de Dose (%).

### 3.6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR A EXPOSIÇÃO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO

A avaliação preliminar a exposição à vibração de corpo inteiro – VCI seguiu as diretrizes constantes na Norma Regulamentadora NR 09 em seu Anexo 1, item 3. A intenção foi de fazer um reconhecimento para avaliar a existência ou não de exposição à VCI que pudessem longo prazo, causar danos à saúde dos trabalhadores envolvidos na coleta seletiva municipal.

Para isso foi elaborada uma ficha de análise de informações de campo, ou seja, no decorrer da realização dos estudos com a equipe, considerando os principais aspectos indicados pela NR 09, Anexo 1, item 3.1 relacionando-os às características intrínsecas à coleta de resíduos sólidos, assim como características do caminhão coletor, dos trabalhadores envolvidos entre outras informações.

Ao final a avaliação procurou concluir se a exposição à vibração de corpo inteiro, preliminarmente podia ser: (i) Inferior; (ii) Incerta ou (iii) Superior (evidente). Essa conclusão foi necessária visando recomendar a quantificação do risco à exposição e/ou a adoção de medidas de mitigação.

A ficha de campo para coleta das informações elaborada para esta avaliação preliminar da VCI dos trabalhadores é apresentada a seguir na Tabela 5.

Tabela 5 – Ficha de Avaliação Preliminar de VCI utilizada para o presente trabalho.

<b>Avaliação preliminar de Exposição à Vibração de Corpo Inteiro - VCI NR 09 - Anexo I/NHO 09 (2013)</b>			
<b>Data:</b>		<b>Obs.</b>	
<b>Observador:</b>			
<b>Horário:</b>			
<b>Local:</b>			
<b>1. Ambiente de Trabalho</b>		<b>2. Operações de Trabalho</b>	
<b>3. Condições da superfície de trabalho</b>		<b>4. Roteiro de Coleta - Operacional</b>	
<b>5. Tempo exposição (Considerando Distância percorrida na coleta e distância da garagem ao início)</b>		<b>6. Veículo</b>	
		<b>Marca:</b>	<b>Capac.:</b>
		<b>Modelo:</b>	<b>Conservação visual:</b>
		<b>Ano:</b>	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Ruim
<b>7. Velocidade média coleta/percurso</b>		<b>Adaptado:</b>	<input type="checkbox"/> Razoável
		<b>Situação amortecedores veículo:</b>	
<b>8. Veículo possui tacógrafo?</b>			
<input type="checkbox"/> Sim		Se sim, qual Velocidade máxima:	
<input type="checkbox"/> Não			
<b>9. Condições adversas observadas na operação:</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
		<b>Original de fábrica:</b>	
		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
		<b>Observações:</b>	
		<b>Última manutenção:</b>	
<b>10. Trabalhador tem queixas/dores/sintomas?</b>		<b>O que foi realizado:</b>	
<input type="checkbox"/> Sim			
<input type="checkbox"/> Não			
<b>11. Quais?</b>			
<b>12. Já foi afastado do trabalho por algum problema de saúde/lesão? (Se sim, qual?/descrever)</b>			
<b>13. Dados do trabalhador:</b>		<b>Setor:</b>	
<b>Idade:</b>		<b>Horário trabalho (semana):</b>	
<b>Período atuação na atividade:</b>		<b>Obs.</b>	
<b>Usa EPI:</b>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
<b>Se sim, quais:</b>			
<b>Conclusão:</b>			
Inferior <input type="checkbox"/> Incerta <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/>			

Fonte: Elaborada pela autora.

O motorista do caminhão não foi foco da presente análise preliminar, sendo foco apenas o coletor. O levantamento em campo das informações para compor a Ficha de apoio foi realizado no dia 27 de outubro de 2016. Quando as informações se referiram às questões relativas a aspectos do trabalhador, o coletor consultado foi o mesmo em que foi realizada as medições de exposição ao ruído, ou seja, o trabalhador identificado como “M”.

Algumas outras informações para preenchimento da ficha foram obtidas da observação da execução do roteiro de coleta seletiva no acompanhamento das medições/estudos. Outras foram gentilmente cedidas pelo gestor da empresa para compor a presente avaliação.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 DESCRIÇÃO DO ROTEIRO DE COLETA SELETIVA ANALISADO

O roteiro de coleta seletiva estudado focou-se na execução dos serviços pelos trabalhadores no Bairro “N”. O bairro é predominantemente residencial, havendo comércios localizados principalmente em uma das Avenidas que cortam o município, passando também por parte do Bairro “N”.

Em termos de características o Bairro “N” tem algumas vias com relevo íngreme, outras mais planas, pode-se inferir que mais da metade é íngreme, no geral. Quanto à pavimentação algumas vias eram de terra. No geral, a pavimentação é de blocos sextavados ou paralelepípedos, havendo pavimentação asfáltica apenas na Avenida principal que atravessa o município, passando também pelo bairro. A pavimentação existente no geral não está em boas condições de manutenção, havendo buracos, desnivelamentos, etc.

A adoção do Bairro “N” para estudo baseou-se justamente em suas condições precárias envolvendo a atuação da coleta seletiva, por ser um dos bairros em que a coleta é realizada e as condições são mais críticas na comparação a outras áreas do município, especialmente devido ao relevo íngreme e a pavimentação não asfáltica, por blocos e paralelepípedos em condições inadequadas.

A largura das vias não seguia um padrão mostrando um desordenamento urbano local, sendo vias observadas variando de 5 m até outras com cerca de 12 m de largura. A existência de calçadas também não era padronizada, havendo várias vias sem calçadas definidas.

A observação do roteiro pelo Bairro “N” estabeleceu a condição das residências como de pequeno ou médio porte perfazendo-se no geral residências com um pavimento e no máximo até dois pavimentos. As residências, no geral, eram de alvenaria, havendo algumas de madeira.

Nos quatro dias de medições e acompanhamento o roteiro realizado na coleta seletiva variou de 14 até 16 km percorridos, conforme já descrito anteriormente. A seguir algumas fotografias que exemplificam a área de estudo as quais foram obtidas em novembro de 2016.

Figura 7 – Características Gerais do Bairro “N”: Pavimentação por Blocos e Residências de até 2 Pavimentos.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

Figura 8– Características Gerais do Bairro “N”: Pavimentação por Blocos, via Plana.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

Figura 9– Características Gerais do Bairro “N”: Ruas estreitas e pavimentação precária.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

Figura 10– Características Gerais do Bairro “N”: Ruas estreitas, íngremes e pavimentação precária.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

#### 4.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DE TRABALHO DOS COLETORES

O presente trabalho foi realizado acompanhando-se a atuação de uma equipe de trabalhadores da coleta seletiva, funcionários dentro dos padrões da CLT de uma empresa privada contratada do município (terceirizada). O foco do estudo deu-se no acompanhamento das condições de trabalho especificamente dos coletores da coleta seletiva, excetuando-se o motorista.

A equipe total era composta de um motorista do caminhão coletor e de três coletores manuais de resíduos da coleta seletiva. O caminhão coletor utilizado era do tipo Baú, modelo Mercedes Benz MB710, ano 2008 com capacidade de armazenamento igual a 25 m<sup>3</sup> ou aproximadamente 2,8 toneladas (Figura 11).

Figura 11– Caminhão coletor do tipo Baú utilizado na coleta seletiva.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

Um dos trabalhadores da equipe de coleta foi arbitrariamente selecionado para que se desenvolvesse o presente trabalho. O trabalhador era do sexo masculino, tinha 22 anos e estava há pouco tempo atuando na empresa naquela atividade de coletor de materiais recicláveis da coleta seletiva.

O trabalho foi realizado em um dos roteiros da coleta seletiva que era executado todas às quintas-feiras em um bairro urbano do município (Bairro “N”). O trabalho, contudo, da coleta seletiva era executado diariamente no município, de segunda à sexta-feira, sendo um dia em cada bairro municipal.

O roteiro iniciava-se às 08h00min, passando por quase a totalidade das ruas do Bairro “N”. Na baixa temporada, o percurso do roteiro dura cerca de 2 horas, finalizando-se, portanto próximo das 10h00min da manhã. No entanto, na alta temporada (verão), por ser um município litorâneo, foi informado que o roteiro tem maior tempo de duração, podendo durar até 6 horas de jornada de trabalho, devido ao maior volume de resíduos a serem coletados e maior tráfego de veículos que interferem diretamente no período de coleta.

Na baixa temporada, com roteiro de até duas horas de duração, os trabalhadores não realizam pausa para repouso e/ou almoço, mas na alta temporada quando a jornada se estende

a cerca de 6 horas, eles realizam parada para almoço de 1 hora de duração, durante o próprio percurso do roteiro de coleta.

Convém salientar que apesar de haver um período de jornada previsto, a coleta seletiva é dinâmica e possui interferências diretas envolvidas com a própria dinâmica da cidade, como já mencionado, especialmente ligados a variação do volume de resíduos a serem manejados e a intensidade de trânsito urbano encontrado no trajeto.

Por isso, foi informado que não é incomum que os trabalhadores fizessem horas extras, em especial na alta temporada, pois independente do tempo de percurso é requerido que a equipe complete o roteiro de coleta previsto no dia/bairro, passando pela totalidade de ruas do roteiro, priorizando a universalização do atendimento bem como a qualidade dos serviços destinados à população.

Em termos gerais a atuação dos coletores no processo de coleta seletiva dava-se da seguinte forma descrita a seguir:

O início do roteiro de coleta seletiva se dava em uma das vias do Bairro “N”, previamente de conhecimento da equipe e determinado pelo planejamento da empresa. Em geral, os roteiros não mudam, sendo o mesmo roteiro a ser percorrido no dia considerado. Os coletores saíam da cabine do caminhão Baú e encaminhavam-se à traseira do mesmo, colocando-se posicionados sobre o estribo. As portas traseiras do caminhão baú permaneciam abertas durante todo o percurso do roteiro de coleta seletiva, havendo uma estrutura de grade metálica, removível, a qual servia de sustentação dos materiais coletados que eram enviados ao baú do caminhão. Na traseira ainda havia uma haste metálica vertical, próximo às portas do baú, em cada lado do caminhão, para que os coletores pudessem segurar quando posicionados sobre o estribo.

Os trabalhadores dividiam-se em tarefas onde um dos coletores, já no início do roteiro, saía a percorrê-lo em parte algumas vias a pé, antes da passagem do caminhão, juntando manualmente as sacolas e resíduos em vias de menor extensão ou largura, pelas quais o caminhão não passa diretamente, levando-as também manualmente até as vias onde o caminhão passaria ou ainda, retirando os resíduos de lixeiras e abrigos de resíduos, acumulando-os em pontos específicos da via de forma a facilitar a coleta. Isto porque, com esse procedimento o caminhão necessitaria parar ao longo da coleta no modelo porta-a-porta menos vezes, fazendo-se a coleta de um volume maior de resíduos em pontos determinados.

Os outros dois coletores, entre eles o trabalhador “M” escolhido para acompanhamento, seguiam pelo roteiro juntamente com o caminhão coletor, segurando-se no estribo traseiro e sistematicamente vão descendo e percorrendo as vias, pegando resíduos e sacolas de materiais

recicláveis ao longo das vias, em frente às residências dispostos em lixeiras em calçadas. Esse processo se dá apenas após a parada total do caminhão coletor, portanto a cadência da coleta é regulada pelo próprio motorista, que além de guiar o caminhão, observa as residências e lixeiras que têm resíduos a ser coletados, parando o caminhão o mais próximo possível do ponto, em geral na lateral da via permitindo que outros veículos possam passar.

Um dos coletores, em geral segue por um dos lados da via, atravessando-a e outro pelo outro lado da via, percorrendo-se assim ambos os lados das vias urbanas do bairro. Quando há locais em que o volume a ser coletado é maior, ambos os coletores fazem a remoção dos resíduos até que todos sejam colocados no caminhão.

A coleta manual ocorre com o salto dos coletores do estribo às vias e calçadas. O estribo é composto de uma plataforma metálica e tem cerca de 0,50 m de altura do chão, sendo largura da ordem de 30 cm, tendo sido adaptado para essa finalidade, ou seja não é original do caminhão. Após os trabalhadores coletarem as sacolas ou materiais dispostos nas lixeiras e vias, os mesmos são arremessados para dentro da caçamba do caminhão.

A sistemática de comunicação entre o motorista e os coletores é rudimentar. Tendo em vista que a maior parte da observação dos materiais a serem coletados ocorre pelo motorista, os coletores saltam do estribo apenas quando o caminhão pára. Este é o sinal básico para que haja a coleta naquele ponto. Em casos específicos, os coletores acionam a necessidade de parada do caminhão coletor, fazendo-se uma batida manual forte na lateral do baú do caminhão que é metálico. O caminhão apenas volta a se locomover, após a subida de todos os coletores no estribo, sendo que cada um deve realizar uma batida forte na lataria do baú do caminhão. Portanto, caso haja dois coletores na boleia do caminhão, o motorista só pode continuar seu percurso após ouvir duas batidas na lateral do mesmo. Caso os três coletores estejam sobre o estribo, deve-se ouvir três batidas para seguir adiante, é o sinal básico de que os coletores estão seguros sobre o estribo.

Ao longo do roteiro os coletores e motorista também se comunicam através de gestos específicos criados por eles e fala, na medida do possível, pois observou-se que o som do trânsito e o próprio ruído do caminhão interfere bastante na comunicação oral.

Após certo percurso a pé, o coletor com essa tarefa volta a acompanhar os demais coletores, fazendo-se a coleta manual e acompanhando o caminhão como os demais. Essa divisão é específica em cada roteiro, devido suas características físicas, especialmente e visando facilitar a coleta. Os coletores como o motorista tem conhecimento de qual ponto o trabalhador vai esperar para juntar-se a equipe.

Esse procedimento foi instaurado pela própria equipe e o percurso a ser feito a pé por um dos trabalhadores é resolvido entre eles, dependendo do roteiro, mas sem um apelo técnico, ou seja, é empírico. Em termos gerais apenas faz com que o tempo de jornada do roteiro seja minimizado, pois não é necessário que se pare de casa em casa. No entanto, é de conhecimento que a boa técnica da coleta de resíduos urbanos nas cidades, não recomenda que haja um acúmulo de resíduos sólidos em pontos específicos da via, especialmente porque podem atrapalhar o trânsito local, as sacolas podem ser abertas e danificadas por animais que buscam alimentos como gatos e cães fazendo-se o espalhamento de resíduos pelas vias, serem arrastados pelo vento ou chuva, entre outros fatores, mas é uma prática observada no cenário nacional.

No fim do roteiro, os coletores voltam para dentro da cabine do caminhão e o mesmo segue para o local de destinação dos resíduos coletados. No caso do roteiro estudado o caminhão é levado para um terreno da prefeitura e faz o transbordo dos resíduos a outro caminhão que é pertencente da Cooperativa que fará a triagem posterior dos materiais, que ocorre em outro município da região. O transbordo dos resíduos é feito manualmente pelos próprios coletores, em um período que dura cerca de 30 minutos de atividade, dependendo do volume de resíduos coletados.

A seguir algumas fotografias que exemplificam a realização da coleta seletiva no município de estudo.

Figura 12– Coleta seletiva em execução.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

Figura 13 – Coleta seletiva em execução: coletores sobre o estribo traseiro jogando os materiais no baú do caminhão coletor.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

Quanto à EPI's – Equipamentos de Proteção Individual, os coletores utilizam luva, CA 32038, válido até 16/01/2018, sendo luva, segundo descrição do certificado composta por náilon e elastano, recoberta com látex nitrílico na palma, face palmar e ponta dos dedos, com dorso sem revestimento e punho tricotado com elástico. O fabricante é CNPJ n° 10.241.516/0001-81 (Figura 14).

Figura 14 – Luva utilizada pelos coletores – CA 32038.



Fonte: Arquivo técnico, novembro de 2016.

Además, os coletores utilizam boné sendo parte do uniforme. O uniforme é composto de: calça comprida de brim, camiseta de algodão com mangas compridas e elástico tipo ribana nos punhos, sapato/botina em couro, sem biqueira de aço (CA não informado). Em dias de calor, os coletores informaram que podem utilizar camisetas manga curta, de algodão, pertencente ao uniforme. Em dias de chuva, há disponibilização de capas de chuva aos trabalhadores. O gestor da empresa informou que fornece protetores auriculares de inserção tipo “*plug*”, silicone, mas também alegou que os trabalhadores, apesar de orientados e treinados, recusam-se a utilizar. Apesar de não se enquadrar como EPI propriamente dito, há utilização de filtro solar, tipo creme, FPS 30, passado pelos trabalhadores antes do início do roteiro, especificamente no rosto e pescoço.

Quanto aos EPI's, ao serem questionados quanto ao tema, os coletores queixaram-se da luva, pois em dias de chuva por ser parcialmente impermeável especialmente na palma da mão e de náilon e elastano no dorso, há entrada de água que fica acumulada entre os dedos, fazendo com que eles tenham que remover a mesma para tirar o excesso de água. Informaram que as capas de chuva são frágeis e são danificadas com facilidade devido ao próprio trabalho, e que não são trocadas com muita frequência.

Quanto aos protetores auriculares foi questionado a sua utilização aos coletores, onde se observou que em nenhum dia de observação/acompanhamento houve uso dos mesmos. Os trabalhadores alegaram ser desconfortável e que necessitam estar aptos a escutar comandos e informações do motorista, bem como buzinas e sinais do trânsito, como o barulho do movimento de motos e carros. Utilizando os protetores, alegam que ficam menos atentos a esses sons, podendo inclusive sofrer atropelamentos, pois limita a audição nesses casos.

#### 4.3 ANÁLISE DA EXPOSIÇÃO A RUÍDOS CONTÍNUOS OU INTERMITENTES

##### 4.3.1 CALIBRAÇÃO E AFERIÇÃO DAS MEDIÇÕES

Nas medições de exposição realizadas, com exceção do primeiro estudo, foram realizadas calibrações do dosímetro com a utilização do calibrador acústico CAL.4000 da Instrutherm®, configurado no nível de pressão sonora igual a 114 dB. Esse procedimento era realizado antes dos levantamentos, ajustando o dosímetro para a emissão sonora de 114 dB, caso fosse necessário e, logo após finalização da medição verificando/aferindo em qual valor a emissão nesse nível (114 dB) apresentava-se no dosímetro. Os resultados são conforme abaixo:

Tabela 6 – Calibração e Aferição do dosímetro nas medições realizadas.

Estudo/Medição - Data	Hora aprox. procedimento	Valor ajustado/encontrado
02 – 03/11/2016	08h05min (antes medição <sup>1</sup> )	114,00 dB
	10h00min (após medição <sup>2</sup> )	112,50 dB
03 – 10/11/2016	08h30min <sup>1</sup>	114,00 dB
	10h30min <sup>2</sup>	109,50 dB
04 – 17/11/2016	08h20min <sup>1</sup>	114,00 dB
	10h20min <sup>2</sup>	110,70 dB

Observação: <sup>1</sup>Calibração, antes da medição; <sup>2</sup>Aferição pós medição.

Fonte: Elaborada pela autora.

Com base nos dados apresentados é possível destacar que a calibração feita *in loco*, anteriormente às medições atendeu ao que preconiza os procedimentos técnicos recomendados, ajustando-se o aparelho utilizado ao calibrador acústico no que concerne ao valor de emissão de 114 dB.

Entretanto, em todos os estudos a aferição realizada logo após o término dos mesmos, os dados demonstram que o aparelho encontrava-se desajustado, mostrando significativa variação entre o padrão (114 dB) inicial ajustado.

A NHO 01 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído (FUNDACENTRO, 2001) menciona que os dados obtidos nos levantamentos devem ser descartados e/ou invalidados a partir da aferição da calibração acusar variação de  $\pm 1$ dB (tolerância), o que de fato foi observado, pois todas apresentaram variação maior.

No entanto o calibrador acústico utilizado não é da mesma marca do dosímetro, conforme também recomenda a NHO 01, sendo a provável justificativa para a variação observada nos dados na realização do procedimento de aferição e, ainda por não encaixar-se adequadamente ao microfone do dosímetro, por exemplo, e não haver um adaptador na aparelhagem cedida pela Unisul, fator esse também recomendado pela NHO 01 quanto aos procedimentos técnicos para este tipo de estudo.

Além disso, ambos os equipamentos estavam fora da validade das suas calibrações em laboratório, justificando a grande variação dos dados entre calibrações/aferições demonstrados. As calibrações específicas devem ser periódicas por assistências técnicas e empresas certificadas pelo(s) fabricante(s), sendo recomendável calibrações anuais e, ainda seguindo-se normas específicas para tal. Para ambos, como visto as calibrações havia ocorrido em 2014, ou seja, há dois anos do uso no presente trabalho.

Tendo em vista a cessão dos equipamentos pela Unisul ao trabalho, a impossibilidade de realização de nova calibração dos equipamentos anterior à realização do presente trabalho e, considerando que o único calibrador acústico disponível não era da mesma marca, conforme recomendado pela NHO 01 e, ainda na impossibilidade consequente de conseguir um calibrador compatível ao dosímetro, o presente trabalho mesmo assim utilizou os dados das quatro medições realizadas, para fins acadêmicos da realização deste trabalho.

Contudo, conforme já abordado, a calibração dos equipamentos é recomendada, em caráter de urgência à Unisul, visando à qualidade de próximos trabalhos acadêmicos, por exemplo, que venham a ser realizados nessa área-tema.

#### 4.3.2 MEDIÇÕES REALIZADAS

Conforme já abordado, as medições foram realizadas nas datas de 27/10 e 03, 10 e 17/11/2016, sendo quatro levantamentos de dados de exposição ao ruído de um coletor da coleta seletiva. As medições ocorreram sempre no mesmo roteiro, sendo realizado no Bairro identificado como “N”, com percurso do trajeto de 14 a 16 km, mensurados através da constatação do odômetro do caminhão, no início e no fim da medição. A seguir algumas características dessas medições realizadas (Tabela 7):

Tabela 7 – Dados básicos das Medições Realizadas.

Medição	Data de realização	Hora início	Hora fim	Tempo medição/ jornada observada (horas)	Distância percorrida (km)
01	27/10/16	08h38min	10h27min	01h49min	15
02	03/11/16	08h10min	09h54min	01h44min	16
03	10/11/16	08h31min	10h35min	02h04min	14
04	17/11/16	08h24min	10h15min	01h51min	15

Fonte: Elaborada pela autora.

#### 4.3.3 RESULTADOS DOS NÍVEIS DE EXPOSIÇÃO E DOSE

Para cada dia de levantamento os valores dos níveis de exposição, em dB (A), são conforme se apresenta abaixo na Tabela 8, bem como os valores de Dose (%), ambos projetados para jornada padrão de 8 horas.

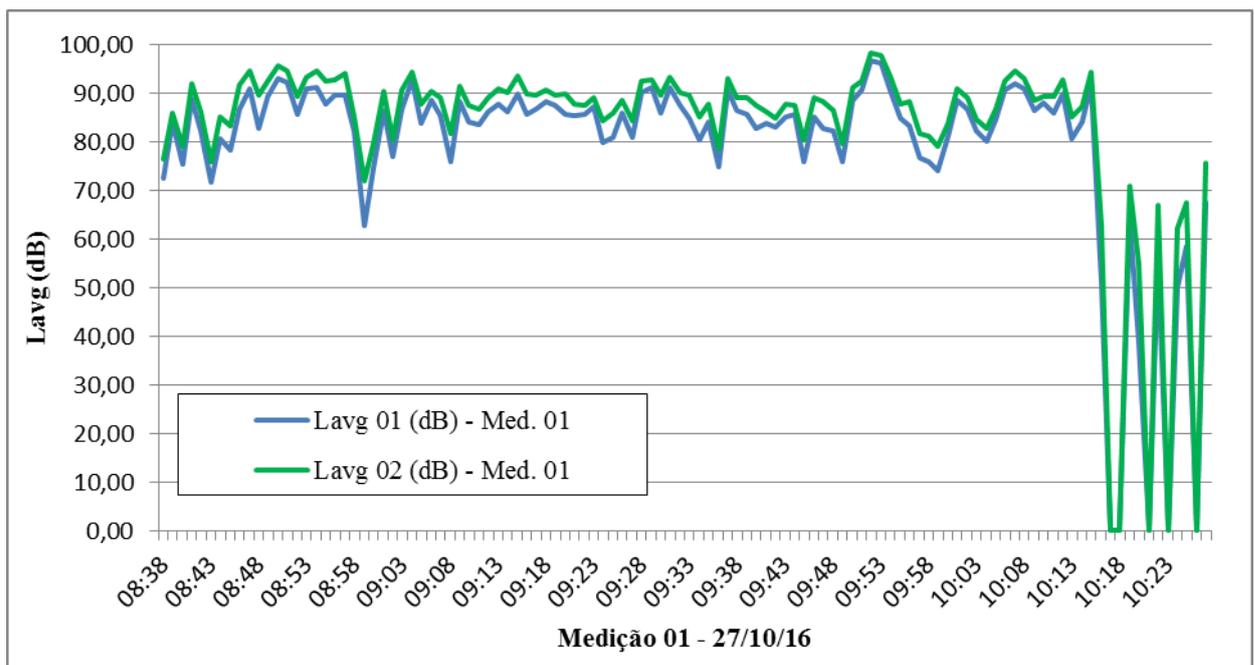
Tabela 8 – Nível de Exposição ao Ruído, em dB (A) e, Dose (%) projetados para 8 horas de jornada.

Medição	Setup 1		Setup 2	
	Lavg (dB)	Dose para 8h (%)	Lavg (dB)	Dose para 8 h (%)
01	85,8	113,1	89,9	310,4
02	79,9	49,9	85,1	104,0
03	70,2	12,8	77,5	18,0
04	77,9	37,4	83,5	70,9

Fonte: Elaborada pela autora.

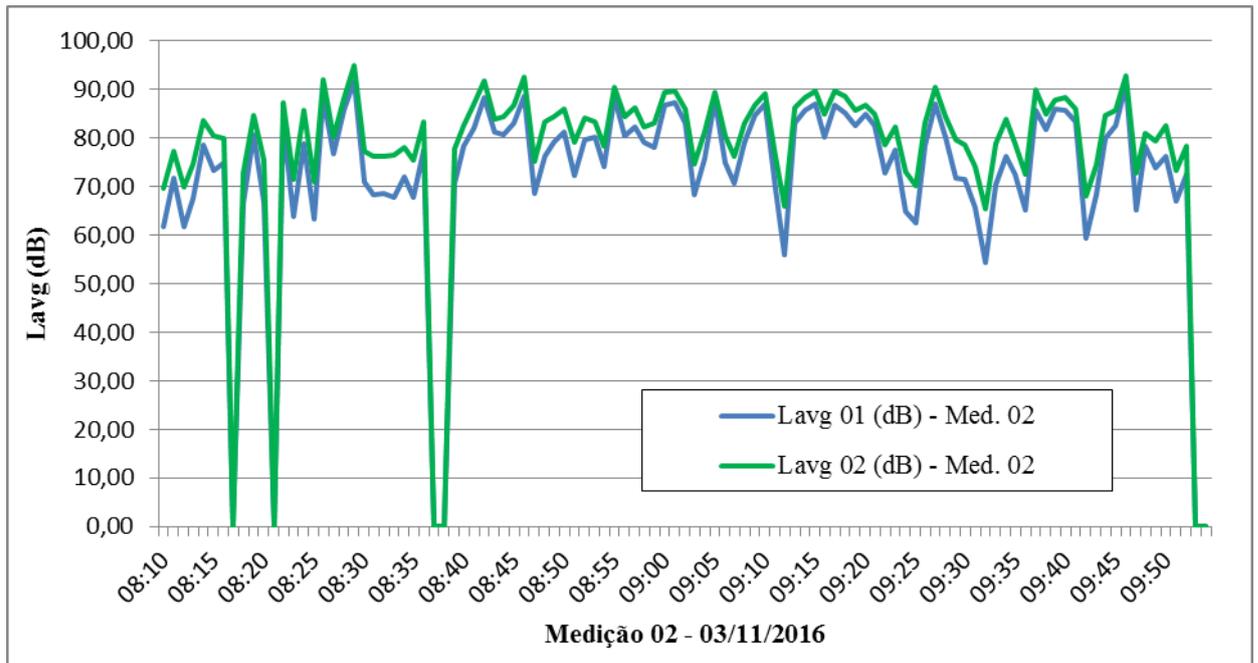
Para cada dia de levantamento os valores dos níveis de exposição (*Lavg* em dB (A)) plotados no formato gráfico, minuto a minuto, são conforme se apresenta abaixo nas Figuras a seguir.

Figura 15 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 01 (27/10/16).



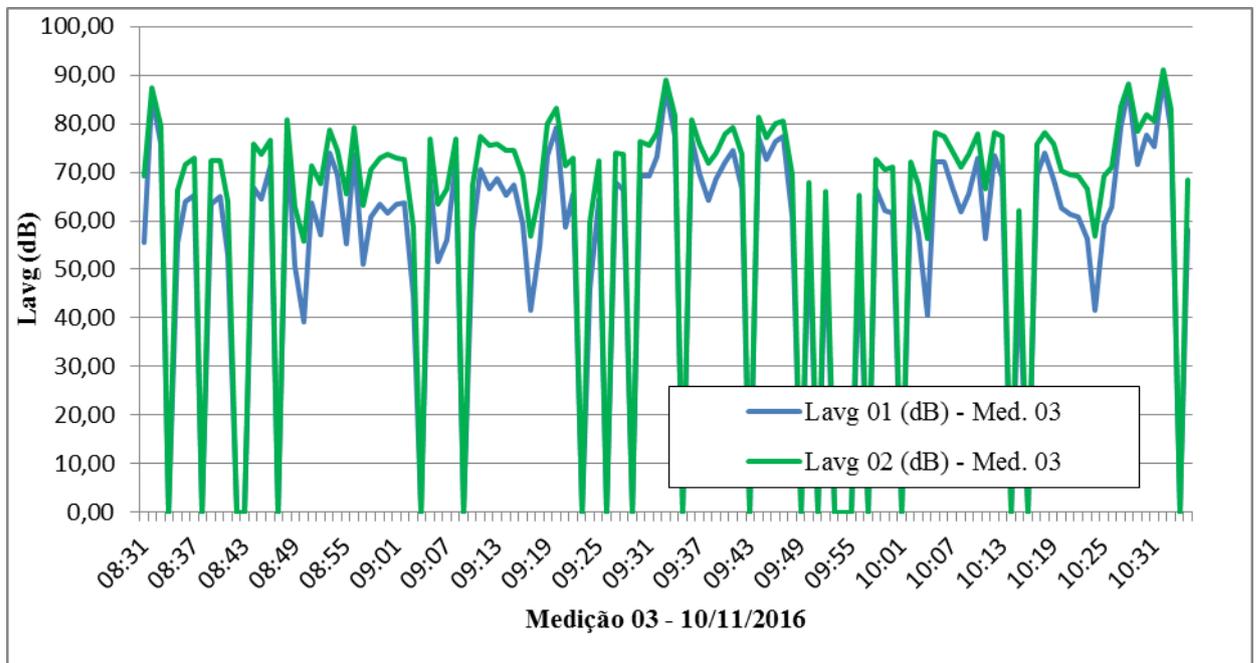
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 16 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 02 (03/11/16).



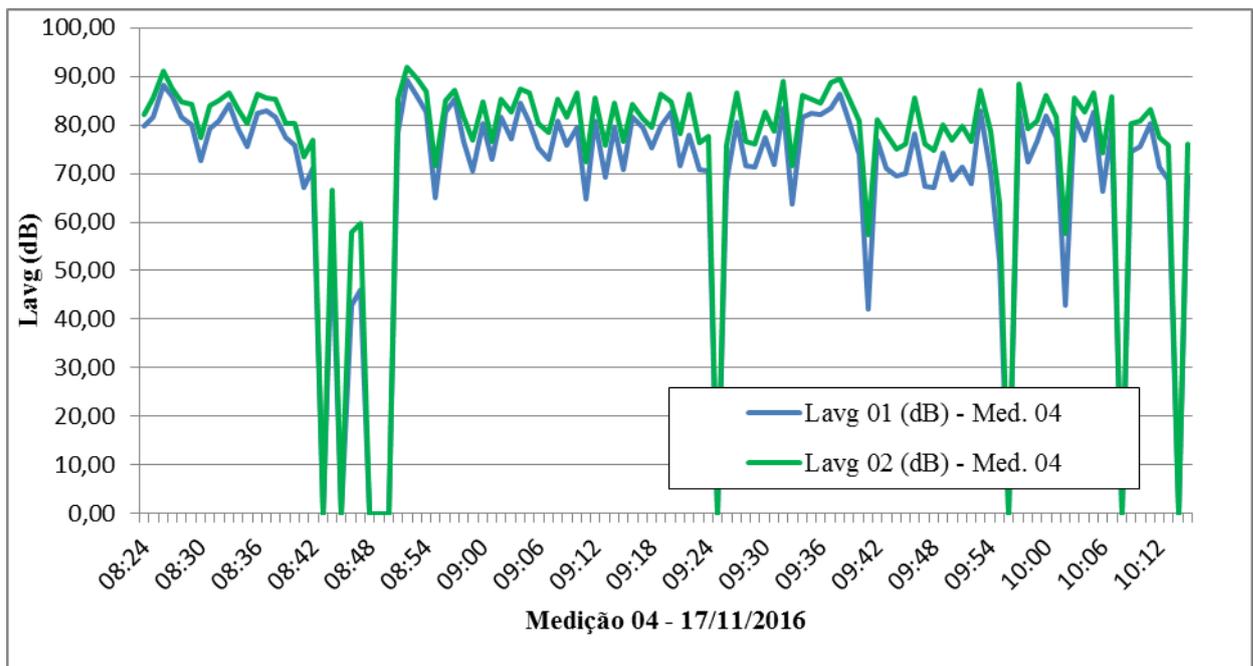
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 17 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 03 (10/11/16).



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 18 – Níveis de Exposição, em dB (A) – Medição 04 (17/11/16).



Fonte: Elaborada pela autora.

O Anexo 01 da NR 15 (BRASIL, 1978) apresenta os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente com base no tempo permissível, sendo que o nível de exposição de 85 dB (A) é o critério de referência (CR) considerando-se uma jornada de 8 horas. Já em termos de dose esse limite de exposição diária corresponde a equivalência em 100% também para 8 horas de jornada de trabalho.

O nível de ação, no caso do nível de exposição é considerado igual a 80 dB (A), ou seja o limite inferior em que medidas de controle e/ou mitigação já devem ser tomadas a fim de minimizar a probabilidade de que a exposição cause danos à audição dos trabalhadores. Para a dose o valor do nível de ação é igual a 50%. Já quanto à NHO – 01 (FUNDACENTRO, 2001), o critério de referência também é 85 dB (A) e o nível de ação igual a 82 dB (A).

Considerando-se esses limiares e os valores obtidos nas observações realizadas em campo com o dosímetro apresentados na Tabela 8 acima se pode descrever que a medição 01 realizada em 27/10 apresentou o maior nível de exposição para a jornada, ultrapassando o Limite de Tolerância da norma, resultando em 85,8 dB (A) e dose de 113%. Levando-se em conta o resultado obtido com as demais medições, observou-se que esta se apresentou fora da curva quando comparado com as demais medições tendo resultado incongruente, fora do esperado quando observado o levantamento qualitativo. Optou-se por descartar essa primeira

medição (01), utilizando-se para fins de análise apenas as outras três realizadas: medição 02, 03 e 04.

Tomando-se os índices normativos, tem-se que essas medições ficaram abaixo do Limite de Tolerância - LT, considerando-se a configuração em Setup 1 (NR 15), excetuando-se a medição 02, que nesta configuração, praticamente resultou no valor de nível de ação, igual a 80 dB (A) pela NR 15 (o resultado foi de 79,9 dB (A)). Essa análise é consequente olhando-se a dose já que a medição 02 apresentou praticamente dose igual a 50%, o que já poderia indicar a adoção de medidas protetivas aos trabalhadores expostos.

Observando-se o resultado para a configuração em Setup 2 da medição 02, ou seja, com base na NHO 01 onde o incremento é a cada 3 dB, o valor de nível de exposição resulta acima do critério de referência, ou seja é igual a 85,1 dB (A), conseqüentemente a dose que resultou em 104%, acima do limite. Tendo em vista que a NHO 01 é um pouco mais conservadora, os resultados corroboram com a necessidade de indicar a adoção efetiva de medidas de controle ou mitigação à exposição ao ruído.

A medição denominada como 04, apesar de abaixo do nível de ação apresentou intensa aproximação ao valor referencial, resultando em 77,9 dB (A) considerando-se a configuração pela NR 15. Uma variação de 2 a 3 dB (A) é significativa, podendo ser obtida facilmente com as variações das emissões das fontes de ruídos que nesta atividade não são uniformes, por isso o alcance ao nível de ação ou até mesmo ao CR é potencial. Isto indica que há perspectiva de haver ruídos danosos, observados pela proximidade do valor medido aos padrões normativos.

Esta mesma medição, considerando-se os índices da NHO 01, apresentou resultado acima do nível de ação, igual a 83,5 dB (A) e dose igual a 70,9%, o que também indica como resultado a necessidade de prever medidas a serem adotadas para controle ou mitigação de danos aos coletores.

Portanto, tem-se que ao menos duas das três medições analisadas neste trabalho evidenciaram que pode haver riscos ambientais associados à perdas auditivas (num médio ou longo prazos) ou outros prejuízos à saúde ligadas à exposição a ruídos intermitentes ou contínuos nas atividades dos trabalhadores envolvidos na coleta seletiva de resíduos, quando considerada uma jornada de 8 horas de exposição.

Como critério de prevenção, dada à possibilidade de haver impactos nesse tema, recomenda-se que medidas de proteção possam ser adotadas pelo empregador, especialmente no período compreendido pela alta temporada, onde a jornada de trabalho chega ao patamar de 8 horas ou mais, conforme descrito anteriormente. Na baixa temporada, considerando-se a média da jornada empreendida (2 horas), as medidas de proteção poderiam ser

desconsideradas, tendo em vista que para jornadas de até 4 horas o Limite de Tolerância – LT pode ser considerado como 90 dB (A), abaixo dos valores observados na mensuração deste trabalho.

Analisando-se os resultados, considerou-se que a atividade não é insalubre, uma vez que os resultados acima do LT observados na configuração pela NHO 01, legalmente, não podem ser utilizados para caracterizar a insalubridade. Pela configuração da NR 15, os valores ficaram aproximados do nível de ação, por isso medidas de mitigação são indicadas, em especial, como mencionado, na alta temporada de coleta de resíduos, mas não resultam em atividade insalubre.

#### 4.4 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO PRELIMINAR A EXPOSIÇÃO À VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO – VCI

Com base no preenchimento da Ficha de campo para avaliação preliminar de exposição à vibração de corpo inteiro – VCI, apresentada na Tabela 5, anteriormente, obtiveram-se as seguintes informações básicas apresentadas na Tabela 9 (convém salientar que algumas das informações complementaram a análise de riscos ocupacionais como um todo, não apenas quanto à vibrações de corpo inteiro):

Tabela 9 – Informações levantadas com base no preenchimento da Ficha de Avaliação Preliminar de VCI.

<b>Parâmetro/Item da Ficha</b>	<b>Detalhamento/Levantamento</b>
Data da análise	27/10/2016
Observador	Autora
Horário início observação	Início do roteiro, aprox. 08h30min
Local	Roteiro de coleta seletiva, Bairro “N”.(Ruas e vias).
Ambiente de trabalho	Ruas e vias do município, Bairro “N”.
Operações de trabalho	Permanência no estribo do caminhão; Salto para ruas, calçadas e vias para coleta manual de resíduos; lançar manualmente resíduos e sacolas com resíduos dentro do baú do caminhão coletor; subir ao estribo do caminhão.
Condições da superfície de trabalho	Ruas e vias com pavimentação asfáltica, com pavimentação em blocos poliédricos (sextavado) e ruas e vias sem pavimentação e/ou pavimentação precária, sendo de areia e terra.

<b>Parâmetro/Item da Ficha</b>	<b>Detalhamento/Levantamento</b>
Roteiro de coleta	Bairro "N", entre 14 e 16 km de extensão. No dia de observação (27/10) foram 14 km percorridos.
Tempo de exposição/observação.	Início: 08h31min; Término: 10h35min. Total: 02h04min;
Veículo	Caminhão Baú marca/modelo Mercedes-Benz MB710. Ano 2008. Capacidade: 2,8 t ou 25 m <sup>3</sup> . Sem compactador.
Condição veículo/conservação visual	Boa.
Veículo adaptado para atividades	Sim, sendo: Estribo metálico para apoio dos coletores na traseira; 02 alças metálicas, laterais, na traseira para coletores segurar enquanto trafegam no estribo. Portas traseiras ficam abertas através de trava que as segura na lateria do baú.
Velocidade média do percurso/coleta (km/h)	Máximo observado percurso (tráfego/transporte) 40 km/h, sem coleta. Durante a coleta, média 6 km/h.
Existência de Tacógrafo e velocidade ajustada.	Sim, 100 km/h.
Situação dos Amortecedores	Boa <sup>1</sup> .
Última revisão feita no veículo	Novembro/2016
Manutenção foi realizada em:	Suspensão do veículo.
Possui Amortecedores traseiros	Sim. Originais do caminhão.
Possui compactador de resíduos	Não
Condições adversas da operação	Ruas em situação precária de pavimentação que fazem o caminhão trepidar ao longo do trajeto. Existência de Ruas íngremes e estreitas. Muitos percursos com caminhão trafegando na marcha ré. Necessidade de desvios devido a interrupções ou impedimentos de passagens em vias. Muitos cães soltos nas vias que avançam sobre os trabalhadores.
Queixas do trabalhador (descrição)	Dores em membros inferiores, especialmente panturrilhas e joelhos após jornada de trabalho. Pés inchados após jornada de trabalho. Eventuais ocorrências de torções de tornozelos. Eventuais pancadas de pés e joelhos em obstáculos, calçadas, pedras, etc. Mordida de cães no sapato e barra da calça (não relatou nenhuma grave que resultasse em arranhões ou fissuras da pele).

<b>Parâmetro/Item da Ficha</b>	<b>Detalhamento/Levantamento</b>
	Relatou sentir insegurança relativo a cortes em mãos e braços, mas não relatou ter ocorrido, apenas com colegas de trabalho) <sup>2</sup> .
Afastamento por problemas de saúde ou lesão.	Não <sup>2</sup> . (Mas relatou que colega já foi afastado devido corte sofrido na mão – 2 dias de afastamento).
Dados do trabalhador	Trabalhador “M”, masculino, 22 anos, jornada semanal, segunda a sábado. Atuando na empresa e atividade há 2 meses.
Uso do EPI	Trabalhador usava: bota, calça brim comprida, camiseta manga comprida, boné, luva, filtro solar.
<b>Conclusão</b>	<b>Incerta</b>

Observações: <sup>1</sup>Condição relatada pelo motorista do caminhão.

<sup>2</sup>Trabalhador com inserção recente na atividade (2 meses apenas), mas relatando situações de seu conhecimento dos colegas que estavam há mais tempo na atividade.

Como mencionado, ao final da avaliação preliminar, com base na observação das condições em campo e dos relatos repassados, procurou-se concluir sobre a existência de indicativos em que fosse recomendável a quantificação para fins de avaliação da Vibração de corpo inteiro. A presente análise concluiu conforme acima que, especificamente na atuação dos coletores a existência de riscos associados à VCI é remota, porém incerta, não se podendo excluir totalmente que não hajam riscos aos trabalhadores, em especial num longo prazo.

A incerteza quanto à desconsideração de riscos à VCI indicam que é recomendável haver medições em campo, as quais possam de fato excluir com segurança a possível existência de riscos nesse tema o que não foi garantido com a presente avaliação preliminar, em especial considerando-se conservadora quanto aos fatos.

Constatou-se, entretanto, em virtude da suspensão e amortecedores estarem em boas condições, conforme relatado, que a condição de conservação do caminhão coletor e/ou de suas partes não seria a fonte direta ocasionadora de prejuízos decorrentes das vibrações aos trabalhadores. Observou-se que a fonte geradora de esforços de vibração, no caminhão, que poderiam indiretamente afetar os coletores vem das condições em que o ambiente de trabalho ocorre, sendo as vias e ruelas do Bairro “N”.

Conforme já exposto, o Bairro “N” possui vias com diferentes condições de pavimentação, mas que no geral são precárias, mesmo nas asfálticas, segundo observação ao longo do roteiro de coleta para realização do presente estudo. Há muitos buracos na pavimentação, desnivelamentos e muitas porções do roteiro (a maior parte do mesmo,

segundo observação visual) apresenta-se com pavimentação poliédrica ou sem pavimentação, sendo vias de terra ou areia.

Essa condição de precariedade na pavimentação das vias em que o veículo percorre interfere sistematicamente e diretamente quanto à geração de trepidações no mesmo, na ocorrência de danos na suspensão e amortecedores, danos aos pneus, bem como também na própria geração de ruídos decorrentes da batida da lataria, pneus e outras peças que compõe o equipamento. Fatores esses que evidenciam a necessidade de quantificação da exposição para que se possa estabelecer se há ou não de fato riscos associados à vibração de corpo inteiro a essa classe de trabalhadores.

Contudo, por ser essa uma situação indireta em relação ao ambiente de realização das atividades, que depende exclusivamente do acionamento do Poder Público Municipal sobre a infraestrutura urbana, a empresa nada consegue alterar essas condições visando seu atendimento específico ou melhoria das suas condições de trabalho.

Por outro lado, um veículo bem revisado, com peças tais como suspensão, amortecedores em condições adequadas de uso e conservação, com pneus mantidos em boa calibração e condição de borracha, por exemplo, tende a minimizar os efeitos adversos das condições precárias de pavimentação, em função da passagem do caminhão. O veículo tenderá a sustentar as condições na passagem de buracos, pedras e outros desnivelamentos, transferindo em pouca magnitude estas vibrações ao corpo do trabalhador.

Além disso, a sistemática de atuação dos coletores é dinâmica, pois não ficam em toda a jornada presos ao caminhão, estribo e alças para segurar nas laterais do mesmo, por onde as vibrações são emitidas, o que evidencia ainda mais a incerteza quanto à existência de riscos, mas que possivelmente resultaria em baixos efeitos danosos a esses trabalhadores, caso haja. Essa dinâmica faz com que o contato com áreas que emitem vibrações a partir do caminhão/vias não seja contínua, o que também colabora para que a exposição seja minimizada.

Observou-se que o motorista do caminhão fica em toda a jornada ligado ao mesmo, na posição sentada, conectado ao volante e câmbio e, portanto, ele sim sofre diretamente os efeitos quanto à vibração de corpo inteiro – VCI e, possivelmente de mãos e braços (volante, câmbio).

Apesar de não ser objetivo de análise deste trabalho, convém informar que o motorista relatou que sente diariamente dores nas costas, na região da lombar e tensão na região dos ombros. Relatou que toma, com frequência, ou seja, ao menos a cada 2 dias, às vezes até

diariamente, remédios para dor e/ou relaxantes musculares após a jornada de trabalho e/ou antes de deitar-se para suprimir tais dores/desconfortos.

Relatou que já teve uma ocorrência de afastamento do trabalho, por 2 dias, devido a essas dores na região lombar, mas que após medicação específica para a dor, não realizou outros procedimentos ou acompanhamentos, etc. Relatou que as dores são mais significativas às quintas, sextas ou sábados, evidenciando o fim da jornada semanal de trabalho.

Importante salientar que o profissional informou atuar como motorista há cerca de 14 anos, não apenas na empresa, pela qual atual há cerca de 4 anos, mas anteriormente como motorista de van de turismo. Informou também ter atuado profissionalmente como cobrador de ônibus do transporte urbano.

Portanto, é possível observar que toda a sua jornada profissional até o momento esteve relacionada à mesma posição ergonômica e às condições específicas envolvendo as condições de urbanização e pavimentação da(s) cidade(s) em que trabalhou e condições de conservação dos veículos, bem como ligado às vibrações dos veículos, não obstante tem resultados sobre seu estado físico e danos à coluna e outros membros devido à essa exposição continuada.

Neste caso, a conclusão, no caso do motorista poderia ser igual a superior ou evidente, indicando não apenas a medição que comprovasse o nível de exposição junto à jornada, mas já a necessidade de adoção de medidas de proteção de prontidão/imediatas para evitar à ocorrência de danos mas graves à saúde do trabalhador.

#### 4.5 OUTROS RISCOS AMBIENTAIS E POTENCIAIS DA ATIVIDADE DOS COLETORES

De forma complementar a observação da existência de risco ligado aos ruídos e à vibração de corpo inteiro, outros riscos ambientais podem ser discutidos frente à atuação dos coletores na coleta seletiva de resíduos sólidos com base no que consta na NR – 09, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (BRASIL, 1978).

Tendo em vista a observação dos principais procedimentos operacionais executados nos serviços, bem como acompanhamento do roteiro de trabalho é possível constatar a existência, em diferentes níveis de abrangência, de outros riscos físicos, riscos químicos e os biológicos.

Isto porque, de fato, os trabalhadores da coleta seletiva de resíduos em sua jornada ficam expostos diretamente às condições do tempo, ou seja, calor e frio (riscos físicos) segundo as temperaturas médias regionais. Não obstante, o município de estudo localizado em Santa Catarina apresenta uma característica própria de variação de temperaturas, sendo altas no

verão e baixas no inverno, portanto, os trabalhadores são expostos a estas condições, as quais afetam diretamente o ambiente de seu trabalho.

A umidade também é condição de exposição, uma vez que as atividades de coleta são realizadas fora do caminhão, nas vias e, portanto, em condição de chuva os trabalhadores estão expostos em ambiente úmido, com roupas constituídas de material que absorve umidade.

A presença de riscos a agentes químicos é, em menor grau observado, no entanto não se pode dizer que é totalmente ausente, podendo ser categorizada como em menor expressividade ou relevância uma vez que o contato com agentes químicos pode ocorrer de forma indireta, a partir do contato de partes do corpo do trabalhador/coletor com materiais e resíduos constituídos ou com substâncias químicas presentes.

Esses materiais mais comuns podem ser latas com tintas ou solventes, embalagens de óleos e graxas, que indevidamente sejam encaminhadas à coleta, neste caso, a seletiva, mesmo que a legislação brasileira preveja que devam ser encaminhados a outras destinações ambientalmente mais adequadas. Assim, o risco a agentes químicos pode ser visto como de menor significância, tido que o contato com esses materiais é esporádico e pouco expressivo.

O risco biológico é inerente à manipulação de resíduos sólidos urbanos, mesmo que, no caso da coleta seletiva, onde há uma tendência de que os materiais sejam especialmente os recicláveis secos (constituídos de metais, papeis e papelões, vidro e plásticos em geral) e, supondo que haja uma boa segregação dos materiais nas residências e estabelecimentos comerciais.

No entanto, tendo em vista o cenário nacional que ainda é de ascensão das políticas públicas e serviços ligados aos resíduos sólidos, observa-se que há muito a se percorrer quanto à conscientização e educação ambiental da população. Neste caso, há muita mistura e contaminação mesmo dos materiais recicláveis prioritários da coleta seletiva com restos alimentares (que facilmente entram em processo de decomposição), também de materiais como rejeitos de uso sanitário, fraldas descartáveis, entre outros. Esses materiais são vetores da proliferação de agentes de contaminação biológica, aos quais os trabalhadores ficam expostos com relevância.

Contudo, observou-se da atuação dos coletores que, complementarmente aos riscos ambientais, outros riscos são bastante significativos e podem ocorrer diretamente da atuação de suas funções que são os mecânicos, ou de acidentes e, os ergonômicos. Apesar de não serem objeto de estudo do presente trabalho, foram os mais relatados pelos próprios trabalhadores.

Estes riscos são aqueles envolvendo a possibilidade de ocorrência de acidentes, atropelamentos, quedas, mordidas de animais, esmagamentos, por exemplo, e aqueles ergonômicos quando há efeitos principalmente sobre os sistemas osteomusculares, coluna e membros dos trabalhadores.

De fato, como visto da observação e descrição das atividades dos coletores, suas tarefas estão diretamente ligadas à demandar esforços basicamente físicos (do corpo todo em si) para a coleta manual dos resíduos e sacolas pelas vias, ainda do esforço de acompanharem o ritmo de tráfego do caminhão, percorrendo praticamente a pé todo o roteiro que é em média de 15 km.

Os sacos e resíduos, por vezes são de grande tamanho e peso, havendo uma demanda de esforço bastante expressiva, sobrecarregando a coluna vertebral, com posições incômodas, desfavoráveis e forçadas. As condições do tempo, tais como a temperatura, umidade também interferem na facilidade ou dificuldade dessas ações estipulando condições ergonômicas que são desfavoráveis aos coletores, quase todo o tempo em que estão sob a realização das atividades.

O risco de acidentes, atropelamentos, quedas, torções, cortes, etc. são também inerentes e diretamente observados no ambiente em que os trabalhadores atuam. Exemplifica-se a seguir:

Os coletores acompanham um veículo de grande porte (caminhão coletor) que não permite ao motorista o total controle e/ou observação integral do posicionamento dos coletores podendo causar acidentes como atropelamentos ou quedas; a comunicação é indireta, com base em sons (batidas na lataria) que podem ser desviados ou confundidos facilmente devido às condições do próprio trânsito local, permitindo que o caminhão atropеле e/ou derrube o coletor caso ele não esteja bem posicionado sobre o estribo ou segurando os apoios com efetividade; os coletores podem ser atropelados por outros veículos ou motos ao atravessar vias, trafegar em calçadas, pois a condição do trânsito é fator direto de seu ambiente de trabalho.

Os coletores podem ainda ser mordidos por cães nas vias e calçadas enquanto realizam seus trabalhos; eles podem torcer, quebrar ou sofrer pancadas especialmente de membros inferiores e danos na coluna quando da descida ou subida no estribo do caminhão; podem ocorrer danos à coluna ou outros sistemas osteomusculares devido ao esforço físico excessivo ou repetido quanto ao manuseio de sacolas ou recipientes muito pesados que devem ser coletados e jogados nas caçambas dos veículos.

Ainda, os coletores podem sofrer cortes, perfurações e outros danos especialmente em mãos e membros superiores na atividade de recolhimentos de sacos e resíduos, pois podem

abrigar objetos quebrados, pontiagudos ou cortantes, sem a devida proteção ou identificação; tendo em vista que a coleta é realizada rapidamente e os sacos ou recipientes muitas vezes são escuros, não se permite ao coletor saber com exatidão que tipo de materiais está coletando, podendo se ferir gravemente. Sabendo-se que muitos materiais podem estar contaminados, a ocorrência de cortes e perfurações pode ainda desencadear desdobramentos quanto à infecções importantes e doença tetânica como fator de piora dos quadros relacionados à cortes e similares, por exemplo.

#### 4.6 MEDIDAS DE REDUÇÃO OU ELIMINAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE DANOS À SAÚDE DOS TRABALHADORES EM RELAÇÃO AOS RISCOS IDENTIFICADOS

Algumas medidas podem ser indicadas às empresas ou Prefeituras municipais no âmbito da realização das atividades de coleta de resíduos sólidos urbanos visando minimizar ou até mesmo eliminar a ocorrência de acidentes ou danos à saúde do trabalhador.

Com base no presente trabalho, o risco de exposição à ruídos na atuação dos coletores se apresentou acima do critério de referência (CR) em uma das observações de campo (medição 01) e, muito próxima do nível de ação em ao menos duas medições (o que resulta em 75% da observação realizada), então medidas de proteção são indicadas.

As medidas de proteção prioritárias são aquelas que envolvem a proteção coletiva e, não havendo possibilidade de sua implementação são possíveis para adoção as medidas de proteção individuais, em geral, compreendidas através dos EPI – Equipamentos de proteção individual.

No caso das atividades em questão analisadas, pode ser citada como medida de proteção coletiva ajustar o ruído emitido pelo escapamento do caminhão coletor, uma vez que ao longo da jornada o caminhão é uma das principais fontes de ruídos, podendo ser talvez a mais expressiva e próxima aos trabalhadores/coletores em sua permanência nas atividades laborais. As demais interferências são externas, ou seja, são ruídos emanados principalmente das condições ambientais da cidade, o que é muito difícil de interferir.

A Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 272, de 14 de dezembro de 2000, por exemplo, estabelece os limites máximos para emissão de ruídos em veículos nacionais e importados em aceleração, excetos motocicletas, motonetas, ciclomotores e veículos assemelhados. Uma indicação seria a avaliação do veículo coletor

utilizado quando aos padrões mínimos para emissão dos ruídos quanto à essa resolução, avaliando seus impactos ambientais.

A Resolução do CONAMA nº 252, de 01 de fevereiro de 1999, tem por objetivo evidenciar padrões também quanto à emissão de ruídos para fins de inspeção veicular e fiscalização, bem como controle à poluição sonora, entretanto com relação aos motores em condição parados. Tal resolução também pode ser utilizada como critério de avaliação das condições reais do caminhão.

A adequada manutenção do caminhão, sejam as corretivas ou preventivas, tendem a proporcionar alinhamento quanto aos possíveis níveis de ruídos emanados pelo motor, como também a adoção de combustível de origem e qualidade adequada tende a calibrar essa questão, diminuindo os efeitos adversos.

A colocação de alguma estrutura que permita o enclausuramento parcial do escapamento traseiro do caminhão pode ainda ser recomendada, uma vez que é ali a maior emissão contínua de ruídos que podem afetar os trabalhadores. Filtros de escapamento de alto desempenho e/ou catalisadores específicos podem também auxiliar nessa questão.

Isso possivelmente eliminaria a necessidade de uso de EPI, uma vez que seriam indicados neste âmbito os protetores auriculares. Contudo, esse tipo de proteção tenderia a impedir ou minimizar parcialmente a capacidade de audição dos trabalhadores a outros sons e ruídos oriundos do trânsito local no qual estão envolvidos. Sabe-se que os coletores devem estar totalmente atentos às sinalizações e barulhos do trânsito, tais como buzinas e ruídos emitidos pelo caminhão coletor e por todos os veículos que passam por eles nas cidades, por exemplo, ou outros estímulos sonoros que os faria tomar cuidado ao atravessar vias, saltar do caminhão coletor, bem como se locomover em seu ambiente de trabalho.

Por isso, no caso da adoção de protetores auriculares (EPI), a sua escolha deve ser estritamente ligada à eliminação da exposição ao risco que possa causar danos ao trabalhador, mantendo a exposição abaixo do nível de ação, mas deve permitir que o mesmo tenha possibilidade de escutar outros ruídos e sons que ocorram ao seu redor, mesmo que em menor nível, evitando a potencialização a riscos quanto à acidentes.

Quanto à Vibração de Corpo Inteiro - VCI, a avaliação preliminar realizada neste trabalho quanto à atuação dos coletores e a influência especialmente do caminhão coletor sobre eles, indicou haver incerteza quanto à existência ou não de riscos efetivos à saúde dos coletores. Isso evidenciou a necessidade de recomendar a quantificação quanto à VCI na jornada de atuação dos mesmos, conforme estabelece a NR 15 para esse tipo de risco físico.

Já quanto ao motorista, mesmo não sendo foco específico do presente trabalho, os relatos e demais condições evidenciaram haver exposição evidente ou superior (insalubre), indicando a adoção imediata de medidas de proteção ou controle.

Contatou-se que a relação de causa e efeito pode ser grave em longo prazo, envolvendo sobrecargas sobre o sistema osteomuscular e da coluna vertebral, em especial em trabalhadores que atuam durante longos períodos como motoristas da coleta. Esses trabalhadores permanecem diretamente ligados à exposição à vibração do caminhão principalmente emanada através do assento de condução, do assoalho e do câmbio manual do mesmo, em praticamente toda a jornada de trabalho.

No caso de motoristas da coleta de resíduos há possibilidade de haver condição insalubre, especialmente ligada às características e condições do caminhão coletor (tais como idade, realização ou não de manutenções periódicas, condição dos amortecedores, condição do assento, etc.) e outras inferências tais como as características das vias em que o mesmo trafega.

Por isso, é recomenda-se às instituições, empresas ou Prefeituras que, para esse tipo de trabalhador que sejam realizadas avaliações quantitativas da exposição à VCI, conforme NR 09 (BRASIL, 1978) e as normas de higiene ocupacional da FUNDACENTRO para o tema, indicando a real presença de condição insalubre.

Neste caso, as situações de exposição à VCI superiores aos limites de exposição ocupacional são caracterizadas como insalubres em grau médio (20% sobre o salário mínimo regional), segundo a NR 15 (BRASIL, 1978). Para caracterizar insalubridade quanto à VCI devem ser superadas as seguintes condições de exposição diária: (i) valor da aceleração resultante de exposição normalizada (AREN) de  $1,1 \text{ m/s}^2$ ; e (ii) valor da dose de vibração resultante (VDVR) de  $21,0 \text{ m/s}^{1,75}$ , conforme NR 15, item 2.2 (BRASIL, 1978).

A partir da constatação de condição de insalubridade, nestes termos seria obrigatório o pagamento do valor em grau médio correspondente, entretanto as maneiras de evitar a exposição (porém, possivelmente sem eliminá-las por completo) seria a realização periódica de manutenções (preventivas e corretivas) no caminhão coletor, com verificação especial de amortecedores e suspensão.

Outra alternativa é possibilitar modificações no assento que possibilitem amortecer a emissão de vibrações através dele. A utilização de veículos com pouca idade também tende a diminuir a possibilidade de problemas com emissão de vibrações excessivas, o que de fato não é observado na maioria das cidades brasileiras, em especial quando a Prefeitura é o responsável direto pela execução dos serviços. A manutenção da boa condição quanto aos

amortecedores dos veículos também tende a diminuir a ocorrência de vibrações que possam atingir os trabalhadores.

Conforme observado no item anterior, há a presença de outros riscos físicos, tais como exposição ao calor, umidade, frio. Esses riscos podem ser minimizados com disponibilização de equipamentos de proteção individual – EPI e, especialmente vestimentas apropriadas.

O calor é o agente mais complicado de intervir, uma vez que os coletores estão diretamente expostos às intempéries do clima local, pois sua atuação é praticamente em toda jornada percorrendo as ruas e vias, fora do caminhão coletor. A disponibilização de vestimentas mais leves que possibilitassem melhor conforme térmico ou melhora na transpiração do corpo, por exemplo, pode levar a aumentar a possibilidade de ocorrência de outros acidentes, como cortes e perfurações sejam em membros inferiores como superiores. O que, como já visto tudo indica ser a maior ocorrência de acidentes acometidos a esses trabalhadores (cortes e perfurações). Além disso, priorizar a jornada de trabalho para ser realizada em horários menos críticos quanto à exposição solar pode ser uma alternativa a danos causados pelo calor.

Recomenda-se, portanto, que neste agente seja verificada a possibilidade de disponibilizar vestimentas utilizando tecidos modernos, com tecnologia apropriada, que possam ser ao mesmo tempo resistentes, mas também flexíveis e possibilitem a transpiração do corpo de maneira adequada. Observa-se que na maioria dos casos há o uso do brim para calças e malha de algodão para camisetas. O brim, por exemplo, apesar de resistente não é muito flexível e impede a transpiração de forma adequada. Quando úmido, devido à chuva ou suor, fica mais pesado. Assim, novas tecnologias de vestimenta e tecidos devem ser observadas e buscadas pelos empregadores.

O frio também deve ser minimizado com o uso de vestimentas e tecidos apropriados. Ao iniciar das atividades de coleta, devido ao próprio esforço físico, os trabalhadores tendem a sentir menos a condição de frio, aquecendo o corpo naturalmente. Entretanto a disponibilização de agasalhos, por exemplo, é requerida, em especial nos momentos de chegada ou saída dos roteiros de coleta, em municípios em que essa condição seja rigorosa.

Em adição, à exposição à umidade é relevante, complementar aos demais agentes já abordados. Isto porque a coleta de resíduos ocorre com ou sem chuva, diariamente nas cidades. A minimização de efeitos adversos à saúde quanto à exposição à umidade é também realizada com disponibilização de capas de chuva ou de vestimentas que já contenham tecidos impermeáveis. Fato esse que deve ser pensado para as luvas, por exemplo.

As capas de chuva devem ser leves, ajustadas às medidas corporais do trabalhador, devem ser flexíveis (possibilitando os movimentos necessários), não devem conter partes soltas e devem possibilitar a cobertura de todo o corpo do trabalhador, evitando ao máximo que a chuva possa atingir a roupa ou a pele do mesmo.

Capas de chuva tradicionais, apenas de cobertura tendem a ser prejudiciais, pois permitem que parte da mesma fique solta, podendo engatar em partes do caminhão ou qualquer outro obstáculo. O mais adequado seria o uso de capas ou roupas impermeáveis similares aqueles trajés utilizados pelos motoboys que se ajustam ao corpo do trabalhador, sendo vestidos sobre as roupas. De igual forma, devem ser de material leve, mas resistente e ainda flexível, com uso de tecnologia moderna no que concerne ao material utilizado, possibilitando a transpiração.

A disponibilização de filtro solar aos coletores, com fator de proteção adequado, apesar de não se enquadrar como um EPI deve ser obrigatório. É necessário orientar aos coletores sua aplicação correta em todas as partes expostas ao sol e, ainda, indicar a sua reaplicação ao longo da jornada diária, conforme indicação do fabricante do produto utilizado.

O uso de bonés, ou outros tipos de chapéus visando a proteção direta do sol pode ser recomendado, especialmente nos roteiros que ocorrem no período diurno. O uso de óculos de proteção solar também, no entanto, devido a grande movimentação dos coletores, que correm e saltam várias vezes, é recomendável que sejam fixados atrás da cabeça ou queixo, com elásticos ou fivelas, por exemplo. De igual forma, seu uso deve ser considerando a manutenção da condição de conforto visual com proteção de raios ultravioletas e conforto em sua utilização não prejudicando a realização das atividades.

O risco à exposição a agentes biológicos, como visto é inerente à profissão, em especial àqueles coletores dos resíduos comuns (coleta convencional) que entram em contato diretamente com resíduos orgânicos em decomposição e contaminados, por exemplo. Mas devido à própria realização da coleta seletiva de materiais recicláveis envolver-se com a possível contaminação com resíduos orgânicos ou contaminados não se pode garantir que o risco não existe, pois depende efetivamente da participação e conscientização da população quanto à segregação dos mesmos antes de disponibilizá-los à coleta seletiva e, isso é muito abrangente, vai além do que o empregador pode garantir, são questões que envolvem educação ambiental da população e outras políticas públicas.

Por isso, mesmo nos coletores da coleta seletiva de materiais recicláveis, observa-se que há presença do risco biológico, o que configura na atividade insalubridade grau máximo, ou seja, 40% sobre o salário mínimo regional, conforme NR 15 que classifica esse assunto no

meio normativo brasileiro, em seu anexo nº 14 (BRASIL, 1979). Vale salientar, contudo, que no caso da coleta seletiva especificamente, caso a população fosse, de fato, conscientizada e realizasse a segregação adequada, a existência de material biológico, orgânico ou contaminado não deveria ser uma constante nesse tipo de coleta. Caso não houvesse riscos associados à existência (indevida) desse tipo de agente nos materiais da coleta seletiva, a insalubridade por agentes biológicos poderia ser desconsiderada neste caso.

Contudo, tendo em vista que o risco não pode ser totalmente desconsiderado por fatores externos, entende-se que é pode ser considerado obrigatório o pagamento do adicional a todos os coletores de resíduos sólidos urbanos, inclusive os da coleta seletiva. Neste caso, excetua-se, porém o motorista, desde que suas atividades não envolvam o contato direto com os resíduos manejados, o que de fato deveria ser limitado aos coletores apenas.

Recomenda-se ainda, neste âmbito, um bom acompanhamento médico e, permanente, o qual tende a minimizar possíveis danos quanto à exposição à riscos de origem biológica. O acompanhamento frequente quanto a exames de fezes, urina e sangue, identificariam com eficácia possíveis contaminações dos trabalhadores a parasitoses, e outras doenças bacterianas (infecções) ou virais. Não obstante, ao menor sinal de sintomas, os coletores devem ser encaminhados a consultas médicas e realização de exames ou tratamentos específicos.

O uso de vermífugos, com frequência estabelecida pelo médico que oriente o trabalhador/empregador, pode eliminar focos neste tema. A vacinação, tais como para hepatite e tétano, é então também de grande importância, devendo ser realizada anualmente ou sob orientação do médico responsável especificamente avaliando a profissão intrínseca do coletor e sua condição de trabalho.

Complementar a isso, noções de higiene aos coletores são importantes, vistos que devem conhecer os riscos envolvendo a manipulação de resíduos, da necessidade de lavar bem mãos, braços e outras partes do corpo que tenham tido contato com resíduos; ainda de que não podem levar à boca, olhos ou demais mucosas, luvas ou mãos e braços sem que estejam limpos. Importante que as vestimentas sejam higienizadas de forma adequada e sejam mantidas sem furos ou rasgos que possam permitir o contato de resíduos ou líquidos da decomposição dos resíduos ao corpo dos coletores. A orientação de que não devem consumir quaisquer alimentos encontrados no lixo a ser recolhido é também bem-vinda, especialmente quanto à trabalhadores de origem humilde ou regiões mais precárias. O fato de um alimento mostrar-se com bom aspecto visual mesmo disposto à coleta, não indica que pode ser consumido sem que possa causar problemas à saúde do trabalhador, contaminações ou problemas gastrointestinais, por exemplo.

A exposição aos riscos químicos, como abordado é compreendido como pouco relevante, uma vez que os agentes químicos em geral não se apresentam na fase livre, sendo componentes de embalagens e de materiais ou resíduos diversos, tais como restos de tintas, solventes em suas embalagens que ainda se apresentam (em geral) em baixas quantidades à coleta. A disponibilização de EPI's, tais como luvas, bem como a orientação à população para o adequado acondicionamento dos mesmos e ainda sabendo-se que há uma menor possibilidade do contato direto de pele e mucosas com tais produtos ou resíduos que contenham materiais químicos, tendo a minimizar possíveis contaminações ou danos à saúde.

A menor possibilidade de contato com pele e mucosas deve ser garantida com a adequada orientação e treinamento dos coletores, que não devem, sob hipótese nenhuma, levar mãos, luvas ou outras partes das vestimentas ao contato com olhos, boca, nariz ou ferimentos na pele, por exemplo. Essa questão é ainda requerida quanto ao treinamento e orientação para minimização de riscos biológicos, tais como a transmissão de doenças, contaminação por verminoses, parasitas, etc. O uso de camisetas apenas de mangas compridas e calças compridas tendem a minimizar o contato direto com contaminantes diretamente na pele dos trabalhadores e, ainda evitar cortes e raspões.

Por outro lado, a própria emissão da fumaça do caminhão coletor (em geral por escapamento traseiro) pode ocasionar exposição a agentes químicos, oriundos da queima do combustível utilizado no veículo. Por isso, indiretamente os coletores podem estar expostos e cada caso deve ser avaliado pelo empregador e por um responsável técnico, identificando a existência dessa emissão que possa afetar as vias aéreas dos coletores quando estão sobre o estribo, por exemplo, ou ainda necessitando de medições quantitativas que exemplifiquem existência de insalubridade.

Porquanto, uma maneira prática de eliminar ou minimizar a exposição a essa questão é a adaptação (de fábrica ou posterior) à colocação da saída do escapamento do veículo na porção superior do caminhão. Essa medida é comumente observada/aplicada nos ônibus de transporte urbanos, objetivando ao controle da poluição e minimizar o efeito direto sobre os demais veículos ou pedestres.

Convém, contudo, exemplificar que como os coletores percorrem parte da coleta sobre o estribo, segurando em anteparos ou porções do caminhão que o(s) escapamento(s) não devem estar localizados em porções que atinjam diretamente o trabalhador, pois em geral são aquecidos pela passagem da fumaça, evitando assim queimaduras.

Apesar de não ter sido foco do presente trabalho, existe, porém, coletores de determinados materiais e resíduos, tais como resíduos de serviços da saúde, resíduos de

origem industrial que podem ser acometidos pelo contato direto com resíduos com composição química livre, gerando vapores, névoas ou outras formas em seu processo de coleta ou manejo. Nesses casos, cuja atuação é diferente da coleta municipal de resíduos sólidos urbanos, a condição de exposição a riscos químicos deve ser considerada e avaliada segundo o(s) tipo(s) de resíduo(s) e ainda a forma de coleta ou acondicionamento dos mesmos, prevendo mecanismos de proteção ou controle à exposição aos agentes.

Mesmo o presente trabalho focar-se na análise de riscos ambientais, observou-se segundo a bibliografia consultada e ainda por meio da observação da atuação da equipe estudada no presente trabalho, que há uma significativa ocorrência de riscos de acidentes e ergonômicos que afetam diretamente os coletores e, são ainda os mais citados por eles como ocorrentes.

São acidentes tais como perfurações, cortes, contusões, fraturas, mordidas de cachorros, atropelamentos, quedas, esmagamentos (prensa do caminhão) entre outros. Outros riscos observados e relatados são aqueles de cunho ergonômico, decorrentes do esforço físico dos coletores em suas atividades laborais, afetando especialmente o sistema osteomuscular, coluna etc.

A minimização ou controle desses riscos é abrangente, multivariada, envolvendo não apenas a atuação do empregador, mas também da população em geral, por isso a dificuldade em estabelecer proteção à saúde e segurança dessa classe de trabalhadores, onde a maioria das iniciativas é ainda a cargo dos próprios trabalhadores para se prevenirem no dia a dia de seu trabalho.

Quanto a riscos de acidentes, os Equipamentos de proteção individual - EPI são os principais mecanismos de controle. O fornecimento de EPIs é obrigatório e de responsabilidade do empregador, conforme estabelece a NR 06 –Equipamentos de Proteção Individual (BRASIL, 1978), Art. 166. São ainda necessários quando as medidas de proteção coletiva se mostrar inviáveis ou que não forneçam efetiva proteção contra os agentes de acidentes do trabalho ou doenças profissionais, conforme menciona AYRES e CORRÊA (2011).

Quanto ao fornecimento de EPIs é relevante ainda mencionar que, conforme AYRES e CORRÊA (2011) com base na NR 09, que devem ser considerados os seguintes aspectos:

- O EPI é selecionado adequadamente e considerando tecnicamente as necessidades de proteção dos riscos aos quais o trabalhador está exposto, considerando a eficiência necessária para o controle de exposição ao(s) risco(s) e conforto, segundo ainda avaliação do próprio trabalhador;

- Deve haver treinamento continuado quanto a sua correta utilização e orientações sobre as limitações do EPI frente ao(s) risco(s);
- Devem ser estabelecidas normas ou procedimentos de guarda, higiene, conservação, manutenção e reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção original do produto.
- Os EPIs fornecidos devem sempre conter o nome do fabricante, número do certificado de aprovação – CA expedido pelo Ministério do Trabalho/Previdência e validade.

Portanto, os EPIs devem ser certificados, de qualidade, duráveis, eficazes e confortáveis.

Quanto à proteção de membros superiores, o uso de luvas de proteção às mãos e antebraços é essencial quanto a esse trabalhador, pois são as mãos que principalmente estão relacionados a sua atividade laboral.

Para a escolha da luva, ou seja, EPI de proteção de membros superiores, AYRES e CORRÊA (2011) indicam que devem ser observados os seguintes fatores:

- a) O grau de proteção requerido ao trabalhador e partes que podem ser afetadas;
- b) Requisitos de sensibilidade que as atividades precisam para sua execução;
- c) Efeitos abrasivos que possa haver nas atividades;
- d) Composição química das substâncias de contato;
- e) Condições de umidade e;
- f) Condições de temperatura.

Para os coletores de resíduos sólidos urbanos, os itens c, d podem ser desconsiderados, e ainda o f, a não ser quando se tratar da questão de temperatura frente ao calor nos membros a partir do uso da luva. As luvas devem ser resistentes a perfurações diversas, porém devem ser flexíveis, bem ajustadas às mãos (tamanho adequado ao trabalhador) e preferencialmente impermeáveis, evitando umidade às mãos.

A sensibilidade para dedos não é fator relevante no caso da coleta, mas é requerido que os dedos fiquem separados propiciando a pega adequada de sacolas ou compartimentos de acondicionamento. Entende-se que deveria ser uma luva alongada (luva de cano), que protegesse ainda a porção do antebraço dos coletores, uma vez que há o contato também dessa parte do corpo com os resíduos, sacolas.

Na impossibilidade de uma luva de cano, pode ser disponibilizada uma luva de punho, com dedos separados, com uso adicional de um protetor tipo mangote, por exemplo, para proteção do antebraço. Contudo é requerido que tal mangote seja ajustado ao trabalhador, de fácil colocação e remoção, confortável e flexível possibilitando a movimentação da região do cotovelo sem maiores problemas.

AYRES e CORRÊA (2011) indicam que, para situações de agentes cortantes e perfurantes, as luvas indicadas são: de raspa e vaqueta, com reforço. Entretanto esse tipo de material (couro) não tem efetividade contra agentes biológicos e umidade. Mesmo assim, com uso de EPI tais como luvas, o agente biológico, como visto não é neutralizado, havendo apenas minimização dos riscos à saúde ou contaminação.

Por isso o emprego de luvas de borracha ainda é o mais adequado, podendo ser borrachas de origem vegetal (látex) ou de borracha de nitrila. Neste caso, a umidade externa é controlada, mesmo assim as mãos tendem a suar ao longo da jornada de trabalho. O recomendado neste caso poderá ser de que os trabalhadores, com frequência, retirem as luvas, sequem as mãos e coloquem luvas secas, ao longo da mesma jornada de trabalho assim que houver desconforto quanto a esse aspecto. Assim, mais de um par de luvas deveria estar à disposição diariamente dos coletores.

Os autores acima citados ainda lembram que, ao selecionar luvas de látex que há observação de que podem causar processos alérgicos em alguns trabalhadores, o que resulta na indicação da adoção de luvas antialérgicas.

Para a proteção de membros inferiores, deve-se atentar ao tipo de solado, necessidade ou não de biqueira e que seja confortável segundo as atividades dos trabalhadores. No caso dos coletores, as condições de conforto e do solado são essenciais visto que sua jornada é exaustiva, corrida, inerente às condições ambientais das vias e ruas e ainda, incontáveis vezes o coletor salta do caminhão à via para percorrer o trajeto de coleta, necessitando ainda de amortecimento, por exemplo. Foi observado que uma das maiores queixas dos trabalhadores envolveu a questão de excessos sobre a panturrilha, tornozelo e joelhos, por exemplo, não apenas em momentos de torções, mas do esforço sobre essa porção do corpo. É recomendável sapato tipo tênis.

Portanto, os calçados entende-se que devem ser: com solado antiderrapante, com amortecimento, impermeáveis, sem necessidade de biqueira de aço ou palmilhas de aço. Botas borracha, contudo não são recomendáveis, pois podem dificultar a locomoção dos coletores e, na maioria dos modelos não se ajustam bem aos pés e pernas, então, são recomendados sapatos cano baixo.

O uso de sapatos com cadarço deve ser visto com cautela, apesar de que se ajustam melhor ao pé do trabalhador, sua eventual soltura pode ocasionar tropeços quedas ou engatar no caminhão. Havendo alguma medida de travamento do cadarço, ou que seja interno ou de pequeno comprimento que não possa engatar ou causar tropeços, entende-se que poderia ser utilizado.

Convém ainda mencionar, tal como com os membros superiores, as pernas, tal qual o tornozelo, por exemplo, pode ser atingido por materiais perfurocortantes que estejam no meio dos resíduos coletados, ou podem ser alvo de mordidas de cachorro, bem como podem ser afetadas por torções, batidas, entorses. Assim, podem ser utilizadas perneiras que, segundo AYRES e CORRÊA (2011) são comuns para proteção de queimaduras, batidas, cortes e escoriações. É possível indicar o uso de perneiras do tipo caneleiras, confeccionadas com proteção rígida sendo acolchoadas internamente, sendo presas por elásticos, por exemplo.

Quanto a torções, esforços ou possíveis fraturas dos membros inferiores, convém recomendar a adoção de critérios específicos quanto a altura do estribo (traseiro) do(s) caminhão (ões) coletores de permanência dos coletores ao longo do percurso. É deste estribo que os coletores saltam e sobem sistematicamente ao longo de suas atividades. Trata-se de um tipo de medida que pode ser caracterizada como e proteção coletiva, uma vez que atingiria todos os coletores da equipe. Por exemplo, pode-se adotar:

Definir uma altura adequada do estribo em relação ao caminhão e ao chão, considerando, claro que essa altura seja compatibilizada com o tipo de pavimentação das vias em que o caminhão percorre, evitando colidir com pedras, meio-fio, etc.

O estribo pode ser removível, por exemplo, com definição de diferentes alturas em razão da alteração das condições de pavimentação das vias e ruas que percorre, por exemplo, ruas pavimentadas asfáltica, menor altura do chão e ajustando-se à alturas maiores em vias com obstáculo, como pedras, buracos e outros.

Para roteiros noturnos, não apenas o estribo como outras partes do caminhão coletor, deve ser identificado com materiais luminescentes, tais como no uso de faixas, fitas, possibilitando que sejam facilmente vistos pelos coletores ou por qualquer pedestre ou motorista mesmo em longa distância e pouca luminosidade.

Definir uma largura compatível com a adequada colocação dos pés dos coletores sobre o estribo, devendo os pés ficar totalmente sobre a estrutura e, sendo o estribo porção mais externa e não o pé (assim havendo batidas, o obstáculo atinge o estribo e não diretamente os pés ou pernas dos coletores. Neste caso o estribo é um suporte de segurança).

O estribo deve ser confeccionado em estrutura resistente (metálica, por exemplo) e deve conter material antiderrapante sobre o local onde ficam os pés dos coletores. Essa condição de anti-derrapagem deve ser obrigatória, não apenas pela necessidade de subida e descida dos trabalhadores com segurança, mas que isso seja garantido também quando há chuva e o estribo possa estar molhado.

O estribo deve ser identificado, uma vez que, em geral, é uma estrutura que avança aos limites da estrutura do caminhão (alinhamento), pode ser um obstáculo ocasionando batidas em pés e tornozelos dos coletores, inclusive causando quedas. Deve ser identificado com faixas do tipo zebreadas, cor amarela (atenção) especialmente nas suas bordas preponderantes.

Anteparos, alças ou qualquer estrutura que sirva de apoio aos trabalhadores, para segurar ou apoiar-se devem ser igualmente identificadas, com preferência de sistemas luminescentes.

Como forma de evitar atropelamentos e facilitar a adequada visualização do motorista em relação aos coletores, em especial em coleta que é realizada no período noturno, recomenda-se que seja utilizado nas vestimentas faixas com material luminescente ou minimamente uso de colete colocado sobre as vestimentas na porção do tronco. No caso de aplicação nas vestimentas é recomendável que essa identificação seja colocada próximo aos pés (tornozelos), braços, tronco (frontal e traseiro), dando luminescência total ao coletor. O uso de uniformes em cores vibrantes ajuda nessa questão de identificação e observação dos coletores, mesmo no período diurno, tais como, por exemplo: laranja, vermelho, amarelo.

A questão de acidentes de atropelamentos é bastante abrangente, devendo haver ainda a participação da população, dos demais motoristas para atentar-se à atividade da coleta de resíduos nas ruas da cidade.

O caminhão coletor auxilia nesse processo ao estar devidamente identificado, pintado com cores vivas e, ainda portar luzes diversas, não apenas na traseira, como em outras porções de sua estrutura. As luzes (sejam contínuas ou que pisquem) propiciam que, mesmo em longas distâncias, demais motoristas possam visualizar o tráfego de um veículo de coleta, sendo que as luzes deveriam ser utilizadas também no período diurno. Avisos sonoros, especialmente quando há locomoção de ré do veículo são requeridos também, para auxílio de comunicação não apenas aos coletores, mas para demais veículos ou pedestres. O motorista deve ser orientado a utilizar da buzina, ou outros dispositivos sonoros ou de iluminação, sempre que necessário, para orientar-se e se comunicar no trânsito, auxiliando o percurso do caminhão, mas também garantindo a segurança dos coletores e demais veículos, pedestres, etc. A direção defensiva é instrumento que garante a minimização de acidentes no trânsito.

Porquanto, o caminhão deve estar sempre com sistemas de alerta, buzina, lanternas, luzes e sinais (pisca alerta e setas) sob estado adequado de funcionamento e conservação, devendo haver inspeções periódicas desses instrumentos.

Quanto a questão ergonômica, tais como esforços físicos excessivos e levantamento de peso (das sacolas, contentores e materiais a serem coletados), as medidas que podem ser indicadas variam com a conscientização da população em não dispor em um mesmo recipiente ou sacola, materiais de elevado peso, que dificultem a coleta. Ou ainda que as municipalidades e empresas priorizem a adoção de sistemas elevatórios, tais como de carga traseira ou lateral, como exemplificado no início deste trabalho. Os elevadores podem ser adaptados ou de fábrica junto aos veículos, sendo necessário também que os resíduos sejam coletados de fato em contentores, adaptáveis aos encaixes junto aos elevadores. Trata-se portanto de uma medida coletiva que envolve uma política pública.

Como visto, diversas são as medidas que podem ser adotadas para a segurança e saúde dos trabalhadores envolvidos na coleta municipal de resíduos sólidos urbanos, incluindo-se os resíduos recicláveis. No entanto, como os serviços envolvem a população, sua educação ambiental e sanitária e, conscientização é importante salientar que os municípios devem prestar, de forma continuada, orientações e esclarecimentos à população sobre:

- ✓ A forma de acondicionamento dos resíduos, segundo tipo, volume, composição principal, informando ainda os dias e horários para a coleta de cada material (caso haja coleta convencional e seletiva individualizada).

- ✓ A forma de acondicionamento deve ser em contentores ou sacolas plásticas, preferencialmente, hermeticamente fechadas e resistentes ao manuseio.

- ✓ A forma de acondicionamento de seringas e outros perfurocortantes utilizados em procedimentos de cuidado a saúde, indicando se possível que sejam encaminhados à rede municipal de saúde para coleta especializada, conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010.

- ✓ A forma de acondicionamento adequado de embalagens de vidro ou cacos de vidro, ou de outros materiais que possam ser perfurocortantes, devendo sempre estar dispostos dentro de outras embalagens (papelão ou plásticos) ou contentores que os protejam e ainda que possam ser identificados de fácil observação dos coletores.

- ✓ Materiais com resíduos de óleos, solventes, tintas e outros de origem química que possam ser coletados de forma independente da coleta convencional ou seletiva, sendo enviado a locais de recebimento específicos, ou que seja fornecido esclarecimento sobre o modo de apresentação destes à coleta.

Por conseguinte, a própria conscientização, treinamento e esclarecimento permanente dos próprios coletores e motoristas da coleta de resíduos são instrumentos de prevenção e de combate à riscos de acidentes e a agentes ambientais diversos, considerando ainda a importância frente à sua atuação na conservação ambiental, sanitária e de limpeza das cidades.

Por fim, complementar ao que o presente trabalho trouxe como iniciativas para medidas de controle e/ou mitigação de impactos à saúde ou segurança dos trabalhadores e algumas medidas de gestão locais que podem ser adotadas é relevante mencionar que há em discussão atualmente o texto base para uma norma específica aos trabalhadores da limpeza urbana.

Esta norma, caso seja regulamentada no cenário nacional será a diretriz específica a qual deverá ser seguida quantos aos requisitos mínimos para a gestão da segurança, saúde e conforto nas atividades de limpeza urbana, o que trará mais relevância ao tema, à esta classe de trabalhadores bem como possivelmente mais segurança e garantias de melhoria das condições de trabalho, bem como possibilitará melhorar as condições de fiscalização quanto ao tema.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho identificou os principais riscos potenciais ambientais existentes na atuação dos coletores da coleta seletiva de um município de Santa Catarina, sendo especialmente observados aqueles envolvendo a existência de riscos físicos e biológicos. Riscos químicos foram considerados existentes, porém pouco relevantes, não indicando risco eminente, ao menos nos coletores que atuam nas coletas urbanas municipais.

O risco ao agente físico ruído, segundo os levantamentos realizados uma das medições consideradas e analisadas resultou praticamente no valor de nível de ação, segundo a configuração do dosímetro considerando a NR 15 e, considerando-se os parâmetros da NHO – 01, uma das medições daquelas consideradas na análise apresentou-se acima do nível de ação (80 dB), sendo outra (medição 02) acima do critério de referência (CR) igual a 85 dB. Esses resultados evidenciaram a necessidade de recomendar a adoção de medidas de controle visando a prevenção à riscos ocupacionais da exposição permanente ao agente físico ruído, o que pode causar danos à saúde dos trabalhadores.

O risco ao agente de vibração de corpo inteiro, segundo avaliação preliminar realizada quanto aos coletores e a influencia do caminhão coletor principalmente quando estão sobre o estribo na traseira do mesmo, resultou em incerteza quanto à existência de riscos à saúde dos trabalhadores, sendo, portanto recomendada a quantificação para eliminar ou não de fato a existência dos riscos envolvidos neste assunto.

Os riscos biológicos são existentes, principalmente vindos do contato com possíveis agentes de contaminação presentes nos resíduos, mesmo os recicláveis, e dos processos de decomposição dos resíduos orgânicos que podem estar presentes. Configurou-se assim condição de insalubridade, grau máximo para essa classe de trabalhadores, assim como preconiza a NR 15, pois as medidas de proteção possíveis não impedem que ocorram riscos associados à questão biológica.

Entretanto, apesar de não ter sido foco específico do presente trabalho, o seu desenvolvimento indicou tendência de haver risco quanto à vibrações na atuação do motorista do caminhão, sendo recomendada avaliação quantitativa para esse caso, na identificação de existência de insalubridade.

Outros riscos foram identificados como os de acidentes e ergonômicos, sendo relevante o da ocorrência de cortes, perfurações, atropelamentos, quedas, mordidas de animais, contusões, bem como excessivo esforço físico no desenvolvimento das atividades laborais, levantamento

de peso excessivo, entre outras situações que podem ser prejudiciais à saúde e segurança dos trabalhadores.

As medidas de proteção à saúde e segurança dos trabalhadores da coleta de resíduos sólidos seletivos compõem-se de medidas coletivas, mas também individuais, havendo ainda muita significância quanto à proteção dos trabalhadores quanto ao desenvolvimento de políticas públicas municipais e a conscientização da população, bem como inserção de novas tecnologias, por isso a dimensão de resolução da problemática envolvendo os coletores ser bastante desafiadora no cenário nacional.

## REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação. 2ª. Ed. Rio de Janeiro – RJ. 71 p.

ABNT. NBR 12.980 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro – RJ. Agosto, 1993. 6 p.

ABNT. NBR 13.463 – Coleta de resíduos sólidos. Rio de Janeiro – RJ. Setembro, 1995. 3 p.

ABNT. NBR ISO 12.100 – Segurança em máquinas – Princípios gerais de projeto - Avaliação e redução de riscos. 2013. 93 p.

AYRES, D. O. CORRÊA, J. A. P. Manual de prevenção de acidentes do trabalho. 2ª Edição. São Paulo. Atlas, 2011. ISBN 978-85-224-6269-1. 258 p.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em junho 2016.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Altera as leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; 8.036 de 11 de maio de 1990; 8.666, de 21 de junho de 1993; 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; Revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978 e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em junho 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 – Atividades e Operações Insalubres. Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Disponível em: <http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>. Acesso em junho, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Disponível em:

<http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>. Acesso em junho, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual. Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978 e suas alterações. Disponível em: <http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>. Acesso em março de 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994. DOU de 30/12/1994 – Seção 1 – páginas 21.280 a 21.282. Republicada em 15/12/95 – Seção 1 – páginas 1.987 a 1.989.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar para consulta pública. Setembro, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>. Acesso em dezembro, 2016.

BRASIL. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU. Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. IBAM, 2001.

BRASIL. FUNDACENTRO. Norma de Higiene Ocupacional NHO 09: Avaliação da Exposição Ocupacional a vibrações de corpo inteiro: procedimento técnico. São Paulo. Fundacentro, 2013. 63 p. ISBN 85-98117-75-1.

BRASIL. FUNDACENTRO. Norma de Higiene Ocupacional NHO 01: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído: procedimento técnico. São Paulo, Fundacentro. 2001.

DIÁRIO CATARINENSE – DC. “Pelo menos um gari se feriu a cada três dias com lixo descartado de forma errada em SC em 2016”. Matéria caderno “Estilo de Vida”, por Simone Feldmann. 15/03/2017. Disponível em: [dc.clickrbs.com.br/sc/estilo-de-vida/noticia/2017/03/pelo-menos-um-gari-se-feriu-a-cada-tres-dias-com-lixo-descartado-de-forma-errada-em-SC-em-2016-9748501.html](http://dc.clickrbs.com.br/sc/estilo-de-vida/noticia/2017/03/pelo-menos-um-gari-se-feriu-a-cada-tres-dias-com-lixo-descartado-de-forma-errada-em-SC-em-2016-9748501.html). Acesso em 16/03/2017.

GROSSI, Maria Gricia de Lourdes. Avaliação do Nível de Concentração de Alguns Metais Pesados em Resíduos ou Produtos Resultantes da Disposição ou Tratamento de

Resíduo Sólido Municipal. Dissertação. Universidade de São Paulo. Instituto de Química. São Paulo, 1989. 132 p.

LOPES, José Luiz. Análise de Vibração Ocupacional de Corpo Inteiro em Máquinas Colhedoras de Cana-de-açúcar. Artigo Técnico. Revista ABHO. Março 2012. 10 p. Disponível em: [http://www.abho.org.br/wp-content/uploads/2014/02/artigo\\_analisedevibracaoocupacional.pdf](http://www.abho.org.br/wp-content/uploads/2014/02/artigo_analisedevibracaoocupacional.pdf). Acesso em agosto, 2016.

MOLOSSI, Ana Paula. Análise dos Riscos em Coletores de Resíduos Sólidos Domiciliares no município de Xanxerê – SC. Curso de Pós – Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade do Contestado. Concórdia – SC. 41 p.

RODRIGUES, Abrão. PILATTI, Luiz Alberto. XAVIER, Antonio Augusto de Paula. KOVALESKI, João Luiz. Ergonomia Aplicada a Coletores de Lixo Domiciliar. XI SIMPEP. Bauru – SP. Brasil, novembro 2004. 6 p.

SALIBA, Tuffi Messias. Manual Prático de Avaliação e Controle de Vibração: PPRA. 4ª Ed. São Paulo. LTr, 2016. 112 p.

SALIBA, Tuffi Messias. Manual Prático de Avaliação e Controle de Ruído: PPRA. 9ª. Ed. São Paulo. LTr, 2016. 143 p.

PINHO, Lisandra Matos de. NEVES, Eduardo Borda. Acidentes de Trabalho em uma empresa de coleta de lixo urbano. Caderno de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro – RJ. 18 (2):243-51. 2010.

VELLOSO, Marta Pimenta. SANTOS, Elizabeth Moreira dos. ANJOS, Luiz Antonio. Processo de Trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro – RJ. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 13 (4):693-700, out-dez, 1997.