

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**

**RISCO DE INFECÇÃO PELOS VÍRUS DAS
HEPATITES B E C NOS TRABALHADORES
DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS
DE SAÚDE EM BELO HORIZONTE - MG**

Marcos Paulo Gomes Mol

**Belo Horizonte
2016**

**RISCO DE INFECÇÃO PELOS VÍRUS DAS
HEPATITES B E C NOS TRABALHADORES
DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS
DE SAÚDE EM BELO HORIZONTE - MG**

Marcos Paulo Gomes Mol

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

RISCO DE INFECÇÃO PELOS VÍRUS DAS
HEPATITES B E C NOS TRABALHADORES
DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS
DE SAÚDE EM BELO HORIZONTE - MG

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de Concentração: Saneamento

Linha de Pesquisa: Avaliação e gerenciamento de impactos e de riscos ambientais

Orientador: Prof. Léo Heller

Coorientador: Prof. Dirceu Bartolomeu Greco

Coorientador: Prof. Alexander Messent Cairncross

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG

2016

M717r

Mol, Marcos Paulo Gomes.

Risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C nos trabalhadores da coleta de resíduos de serviços de saúde em Belo Horizonte - MG [manuscrito] / Marcos Paulo Gomes Mol. - 2016.
xiii, 200 f., enc.: il.

Orientador: Léo Heller.

Coorientadores: Dirceu Bartolomeu Greco, Alexander Messent Cairncross.

Tese (doutorado) Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Anexos: f.148-200.

Inclui bibliografias.

1. Engenharia sanitária - Teses. 2. Saneamento - Teses. 3. Serviços de saúde - Eliminação de resíduos - Teses. 4. Hepatite B - Teses. 5. Hepatite C - Teses. 6. Grupos focais (Técnicas de entrevistas) - Teses. 7. Acidentes de trabalho - Teses. I. Heller, Léo, 1955-. II. Cairncross, Alexander Messent. III. Greco, Dirceu Bartolomeu. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. V. Título.

CDU: 628(043)

*Fácil é analisar a situação alheia
e poder aconselhar sobre esta situação.*

*Difícil é vivenciar esta situação
e saber o que fazer.*

Ou ter coragem pra fazer.

(Carlos Drummond de Andrade)

AGRADECIMENTOS

À Cláudia, minha esposa, pelo amor, paciência, carinho e apoio incondicional durante toda a realização da tese. Você que esteve ao meu lado em todas as decisões e entendeu as ausências. Foram muitos momentos desafiadores que, tendo você ao meu lado, se tornaram um pouco mais leves... Obrigado por existir em minha vida!

Aos meus pais, Darlan e Magna, exemplos de vida. Meu irmão Helton, minha cunhada Ivana e meu afilhado Pedro. Agradeço pelo apoio, carinho e incentivo;

Ao Prof. Dr. Léo Heller pela orientação, confiança e incentivo a todo tempo. Foram diversas discussões que permitiram trilhar os rumos desta pesquisa. Obrigado por todo auxílio e dedicação, que tornou esta tese possível;

Aos Prof. Dr. Dirceu Bartolomeu Greco e Prof. Dr. Sandy Cairncross, pela valiosa coorientação. Trabalhar com vocês foi um privilégio para mim. Vocês foram muito presentes na pesquisa, sempre muito dispostos a colaborar. Em especial, tenho muita gratidão pela recepção do Prof. Sandy durante minha estadia na London School of Hygiene and Tropical Medicine. Foi um período de intenso aprendizado;

Aos pesquisadores que colaboraram através da aplicação dos questionários sociodemográficos, Amanda, Bárbara, Cláudia, Desireé, Eduardo, Jéssica, Laura, Mariana, Patrícia e Renata. Vocês foram fundamentais... Sem vocês, esta pesquisa não seria possível. Aprendi quão valioso é ter pessoas dispostas a colaborar;

Às bolsistas Amanda, Renata e Jéssica, pelo apoio na etapa de coleta e análise dos dados. Jéssica também auxiliou na emissão dos laudos aos participantes. Ao Arthur e à Thais, por colaborarem na organização dos laudos para entrega aos participantes. Ao João Luiz, pelas ideias e apoio na viabilização das questões operacionais da pesquisa;

Aos trabalhadores que atuam na coleta de resíduos de Belo Horizonte, que se dispuseram a participar e tornar viável minha pesquisa de doutorado. Agradeço ao aprendizado proporcionado através das nossas conversas;

Aos representantes das instituições/empresas que se dispuseram a participar da pesquisa e envolveram seus trabalhadores. Os nomes não foram aqui relatados devido às condições da parceria;

Aos profissionais do laboratório do Serviço de Virologia e Riquetsiose, aqui representado pelo coordenador Glauco Carvalho, que colaboraram através da realização das análises sorológicas;

Aos colegas de trabalho da FUNED, por colaborarem para que esta pesquisa pudesse ser realizada, em especial aos colegas da Divisão de Desenvolvimento Tecnológico Farmacêutico, da Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento e da Unidade de Gestão Ambiental;

Às instituições que apoiaram a realização do doutorado: Fundação Ezequiel Dias – FUNED, pela liberação parcial de carga horária e apoio na realização dos laudos de hepatites; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo pagamento de bolsa parcial de doutorado; e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio nas despesas com a realização do doutorado sanduíche na London School of Hygiene and Tropical Medicine;

Ao André e Alan, da ABG Consultoria Estatística, pelas valiosas contribuições durante a fase de análise dos dados estatísticos;

Aos professores que compuseram a banca de defesa, Dra. Wanda Maria Risso Günther, Dr. João Alberto Ferreira, Dr. Carlos Maurício Antunes e Dra. Sonaly Cristina Resende Borges de Lima;

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG, pelos ensinamentos;

Aos colegas do grupo de pesquisa Políticas Públicas, pela amizade, parceria e apoio em diversos momentos;

A todos os meus amigos e familiares, sempre tão carinhosos e presentes em minha vida;

A Deus, por permitir tudo isso.

RESUMO

O contato humano com resíduos sólidos implica em riscos biológicos, químicos e físicos à saúde dos trabalhadores envolvidos com a coleta, transporte e armazenamento. A exposição abrange fatores como excesso de ruído, exposição à radiação solar, esforço muscular excessivo, presença de materiais perfurocortantes, agentes patogênicos e reagentes químicos perigosos. Os resíduos de serviços de saúde (RSS), devido às suas características, são potenciais fontes de disseminação de agentes etiológicos. Assim, este trabalho avalia o risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C inerente à atividade de manuseio de RSS, se comparado ao manuseio de resíduos sólidos domiciliares, bem como a percepção dos trabalhadores sobre a rotina de coleta e seus riscos. A metodologia abrangeu revisão da literatura, meta-análise, estudo epidemiológico transversal e entrevistas com grupos focais. O estudo transversal foi composto por 522 trabalhadores, sendo 461 indivíduos expostos a resíduos sólidos domiciliares e 61 expostos a resíduos de serviços de saúde, entre novembro de 2014 e janeiro de 2015. Também foram realizados seis grupos focais com trabalhadores em atividades de coleta de resíduos sólidos. Foram encontradas similaridades em relação à prevalência da hepatite B entre os dois grupos, e um resultado marginalmente superior, embora não significativo, da prevalência da hepatite C nos expostos a RSS em relação aos expostos a resíduos sólidos domiciliares. Os trabalhadores associam a ocorrência de doenças à atividade que desempenham, entendem que o trabalho oferece riscos e consideram acidente apenas os eventos que os afastam do trabalho, desconsiderando, na maioria das vezes, os cortes provocados por materiais perfurocortantes.

Palavras-chave: Resíduos de Serviço de Saúde; Resíduos Sólidos; Hepatite B; Hepatite C, Grupos focais, Acidente do trabalho.

ABSTRACT

Human contact with waste involves biological, chemical and physical health damages of workers involved in the collection, transportation and storage. The exposure to wastes covers factors such as excessive noise, solar radiation, excessive muscular effort, exposure to pathogens and toxic chemicals. Healthcare wastes – HCW are potential sources of spread of disease. The aim of this thesis is to evaluate the risk of infection with hepatitis B and C inherent in the HCW management activity, compared to the management of domestic waste. It will also be assessed the perception of the workers about the routine collection and its health risks. The applied methodology included literature review, meta-analysis, cross-sectional epidemiological study and focal groups. The cross-sectional study included 522 workers, 461 subjects exposed to domestic waste and 61 subjects exposed to healthcare waste, between November 2014 and January 2015. Six focal groups were conducted with exposed to wastes. Were found similarities between hepatitis B prevalence between two groups, and a higher marginal result of hepatitis C prevalence in exposed to healthcare waste if compared to those exposed to domestic wastes, although not statistically significant. Workers associated the occurrence of diseases to the activity they performed, they comprehended risk associated to labor and considered labor accident just the events that they could not continue working, not considering many cuts provided by sharps.

Key-words: Healthcare Waste; Solid Waste; Hepatitis B; Hepatitis C, Focal groups, Occupational accident.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	IV
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
LISTA DE QUADROS	X
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	1
1.2. OS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	5
1.3. RISCOS À SAÚDE ASSOCIADOS AO CONTATO COM RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	8
1.4. QUESTÕES ORIENTADORAS, HIPÓTESES E OBJETIVOS	14
1.4.1. <i>Objetivo geral</i>	14
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	14
1.5. A COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM BELO HORIZONTE (MG)	15
1.6. MÉTODOS	17
1.6.1. <i>Planejamento geral do estudo</i>	17
1.6.2. <i>Estudo epidemiológico transversal</i>	18
1.6.2.1. <i>Cálculo Amostral</i>	18
1.6.2.2. <i>Questionários</i>	19
1.6.2.3. <i>Coleta das amostras de sangue</i>	21
1.6.2.4. <i>Análise estatística</i>	23
1.6.3. <i>Meta-análise</i>	24
1.6.4. <i>Grupos Focais</i>	26
1.7. APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DA TESE	29
1.8. REFERÊNCIAS	31
2. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO SUBGRUPO A4: POLÍTICA BASEADA EM EVIDÊNCIA OU EM INTUIÇÃO?	36
<i>Resumo</i>	36
<i>Abstract</i>	36
2.1. INTRODUÇÃO	37
2.2. METODOLOGIA	37
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
2.4. CONCLUSÕES	41
2.5. REFERÊNCIAS	42
3. HEPATITIS B AND C IN HOUSEHOLD AND HEALTH SERVICES SOLID WASTE WORKERS	45
<i>Abstract</i>	45
<i>Resumo</i>	45
3.1. INTRODUCTION	46
3.2. METHODOLOGY	47
3.3. RESULTS	47
3.4. DISCUSSION	51
3.5. CONCLUSION	51
3.6. CONTRIBUTORS	52
3.7. ACKNOWLEDGMENTS	52
3.8. REFERENCES	52

4. IS WASTE COLLECTION ASSOCIATED WITH HEPATITIS B INFECTION? A META-ANALYSIS.....	56
<i>Abstract.....</i>	56
<i>Resumo.....</i>	57
4.1. INTRODUCTION	57
4.2. METHODS	58
4.3. RESULTS	60
4.4. DISCUSSION	66
4.5. CONCLUSION	69
4.6. AUTHORSHIP.....	69
4.7. ACKNOWLEDGMENTS	70
4.8. REFERENCES.....	70
4.9. SUPPORTING INFORMATION	73
5. RELATOS DE ACIDENTES DO TRABALHO ASSOCIADOS AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM BELO HORIZONTE (BRASIL).....	74
<i>Resumo.....</i>	74
<i>Abstract.....</i>	75
5.1. INTRODUÇÃO	75
5.2. MÉTODOS	77
5.3. RESULTADOS	78
5.4. DISCUSSÃO	84
5.5. REFERÊNCIAS	90
6. SEROPREVALENCE OF HEPATITIS B AND C AMONG DOMESTIC AND HEALTHCARE WASTE HANDLERS IN BELO HORIZONTE, BRAZIL	94
<i>Abstract.....</i>	94
6.1. INTRODUCTION	94
6.2. METHODOLOGY	96
6.3. RESULTS	97
6.4. DISCUSSION	102
6.4.1. Infection risks due to waste exposure.....	105
6.4.2. Immunization.....	106
6.5. CONCLUSION	106
6.6. REFERENCES.....	107
7. PERCEPÇÕES DA RELAÇÃO SAÚDE-DOENÇA ASSOCIADOS À COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM BELO HORIZONTE, BRASIL: O OLHAR DE QUEM ESTÁ EXPOSTO	114
<i>Resumo.....</i>	114
7.1. INTRODUÇÃO	114
7.2. MÉTODOS	116
7.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	119
7.4. CONCLUSÕES	133
7.5. REFERÊNCIAS	135
8. COMENTÁRIOS FINAIS	139
8.1. RECOMENDAÇÕES.....	146
APÊNDICES.....	148
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO	148
APÊNDICE B – ROTEIRO DO GRUPO FOCAL	153
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (COLETA DE SANGUE).....	155
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (GRUPO FOCAL).....	157
APÊNDICE E – TABLE S1 EXCLUDED PAPERS OF FULL READING STEP (SUPPORTING INFORMATION META-ANALYSIS)	159
APÊNDICE F – TABLE S2 ARTICLES SELECTED FOR INCLUSION IN THIS META-ANALYSIS AND COMPLETE CRITERIONS OF QUALITY ADOPTED(SUPPORTING INFORMATION META-ANALYSIS)	163
APÊNDICE G – TEXT S1 META-ANALYSE STUDY PROTOCOL (SUPPORTING INFORMATION META-ANALYSIS).....	166

APÊNDICE H – TEXT S2 PRISMA CHECKLIST (SUPPORTING INFORMATION META-ANALYSIS)	169
APÊNDICE I – ANÁLISE DESCRITIVA DAS CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICOS E COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS.....	172
<i>Informações do Participante</i>	172
<i>Dados profissionais</i>	176
<i>Informações associadas ao trabalho</i>	179
<i>Histórico social</i>	183
COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS.....	186
<i>Informações do participante</i>	186
<i>Dados profissionais</i>	191
<i>Informações associadas ao trabalho</i>	194
<i>Histórico social dos participantes</i>	198

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – Geração e coleta de RSU no Brasil referente aos anos 2011 a 2014.....	4
FIGURA 1.2 – Disposição final de RSU no Brasil entre os anos de 2011 a 2014.....	5
FIGURA 1.3 – Principais formas de tratamento e destinação de RSS no Brasil, em 2012 (esq.), 2013 (dir.) e 2014 (abaixo).....	11
FIGURA 1.4 – Sequência metodológica da coleta e análise de dados das etapas da pesquisa envolvendo estudos empíricos com trabalhadores, de acordo com a ordem de execução das ações.	18
FIGURA 3.1 – Flowchart of the process of article selection.	48
FIGURA 4.1– Forest plot representing the effect of exposure to waste on Anti-HBc...	62
FIGURA 4.2 – Forest plot representing the effect of exposure to waste on HBsAg or Anti-HBc.	63
FIGURA 4.3 – Funnel-plot of papers selected to meta-analysis, according to Anti-HBc results.....	64
FIGURA 4.4 – Funnel-plot of papers selected to meta-analysis, according to HbsAg or Anti-HBc results.	65
FIGURA 4.5 – Forest plot model representing the prevalence effect of HBsAg or Anti-HBc.....	66
FIGURA 7.1 – Associação entre algumas categorias/subcategorias presentes na discussão dos grupos focais.....	120
FIGURA I.1 – Boxplot das variáveis idade, renda familiar e número de indivíduos que compõe a família dos participantes da pesquisa.....	174
FIGURA I.2– Bens que os participantes declararam possuir em sua residência.	175
FIGURA I.3 – Características gerais da moradia relatada pelos participantes.	176
FIGURA I.4 – Tempo de serviço na função/emprego atual e anterior.....	178
FIGURA I.5 – Relatos sobre o uso de EPI na função atual.	179
FIGURA I.6 – Frequência de reclamações em relação à problema/dor em partes do corpo.	181
FIGURA I.7 – Frequência de principais potenciais riscos à saúde na visão dos participantes.....	183
FIGURA I.8 – Relatos dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos sobre a quantidade de parceiros sexuais, a quantidade de tatuagens feitas e o tempo de reclusão.	185
FIGURA I.9 – Escolaridade relatada por grupos de participantes.	189
FIGURA I.10 – Gênero dos participantes, por grupo.....	189
FIGURA I.11 – Cidade de residência de acordo com os grupos de participantes.	190
FIGURA I.12 – Renda familiar, quantidade de banheiros e número total de cômodos, comparados por grupos.....	191

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – Articles selected for inclusion in this review (in order according to publication year).....	49
TABELA 4.1 – Articles selected for inclusion in this meta-analysis (in chronological order of publication)	60
TABELA 5.1 – Acompanhamento anual dos benefícios auxílios-doença previdenciários concedidos por algumas CNAE associadas a resíduos sólidos no Brasil, segundo códigos da CID-10 selecionados pelos autores, entre 2010 a 2013.....	80
TABELA 5.2 – Indicadores de acidentes ocupacionais por algumas CNAE associadas a resíduos sólidos no Brasil, nos anos de 2012 e 2013.	81
TABELA 5.3 – Comparação entre o perfil de uso de equipamento de proteção individual entre expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS.....	82
TABELA 5.4 – Comparação entre as percepções de incômodo à saúde e as características dos acidentes relatados pelos expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS.....	83
TABELA 5.5 – Comparação entre as percepções de risco existentes na rotina de trabalho relatados pelos expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS.	84
TABELA 6.1 – Socio-demographic characteristics of study subjects	98
TABELA 6.2 – Univariate analysis for serology HCV, HBsAg and Anti-HBc per socio-demographics characteristics between groups exposed to wastes.....	100
TABELA 6.3 – Multivariate model for HCV outcome in waste exposed workers.....	101
TABELA 6.4 – Multivariate model for Anti-HBc outcome in waste exposed workers.	101
TABELA 6.5 – Reports of vaccination against HBV versus serology results of Anti-HBs (effective immunization).	102
TABELA I.1 – Frequência das Informações Gerais dos participantes.....	173
TABELA I.2 – Identificação dos indivíduos que residem junto ao trabalhador da coleta de resíduos sólidos.....	174
TABELA I.3 – Remuneração mensal dos indivíduos que residem junto ao trabalhador da coleta de resíduos sólidos	174
TABELA I.4 – Características associadas ao trabalho dos participantes.....	177
TABELA I.5 – Informações dos participantes associadas a acidentes e vacinações ...	180
TABELA I.6 – Informações associadas ao trabalho	181
TABELA I.7 – Relatos de afastamento do trabalho por motivo de saúde.	182
TABELA I.8 – Relatos sobre o histórico social dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos.....	184
TABELA I.9 – Comparação das informações pessoais dos participantes por grupos RSU ou RSS.	188
TABELA I.10 – Variáveis quantitativas dentre as características pessoais, comparadas entre grupos.	191
TABELA I.11 – Comparação dos dados profissionais e uso de EPI entre os grupos. .	193
TABELA I.12 – Tempo de serviço atual e anterior comparados por grupos de atividade.	194
TABELA I.13 – Comparação entre grupos das informações associadas ao trabalho. .	196
TABELA I.14 – Comparação entre o histórico social entre os grupos.	199

LISTA DE QUADROS

QUADRO1.1 – Algumas perguntas contempladas no roteiro e seus respectivos objetivos a serem alcançados.....	28
QUADRO 2.1 – Relação de autores e contribuições científicas sobre a comparação dos resíduos de serviços de saúde e resíduos sólidos urbanos.	40
QUADRO 7.1 – Identificação dos grupos focais e seus respectivos participantes.	117
QUADRO 7.2 – Relato dos participantes em relação aos principais temas discutidos.	121

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
Anti-HCV	Indicador de presença ou ausência do vírus da hepatite C
Anti-HBc	Anticorpo que indica contato prévio com o vírus da hepatite B
Anti-HBs	Anticorpo que confere imunidade ao vírus da hepatite B
Anti-HBe	Indica o fim da fase replicativa do vírus da hepatite B
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BH	Belo Horizonte
CAT	Comunicação de Acidentes do Trabalho
CGPNI	Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações
CI	Intervalo de Confiança
CID	Classificação Internacional de Doenças
CNAE	Classificações Nacionais de Atividade Econômicas
CNEM	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONEP	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa
DN	Deliberação Normativa
DP	Desvio Padrão
DST	Doenças Sexualmente Transmissíveis
EIA	Enzyme immunoassay
ENGEMA	Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente
ESA	Engenharia Sanitária e Ambiental
EP	Erro Padrão
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FEA	Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
FUNED	Fundação Ezequiel Dias
GF	Grupo Focal
HAV	Vírus da Hepatite A
HBeAg	Marcador de replicação viral, quando positivo indica alta infecciosidade
HBsAg	Antígeno de superfície do vírus da hepatite B
HBV	Vírus da Hepatite B
HCV	Vírus da Hepatite C
HCW	Healthcare Waste
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MG	Minas Gerais
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
MW	Medical Waste
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
OR	Odds Ratio
PCAP	Pesquisa de Conhecimentos, Atitudes e Práticas da População Brasileira
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PNHV	Programa Nacional para a Prevenção e o Controle das Hepatites Virais
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PT	Pré-Teste
Q	Quartil
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RR	Risco Relativo
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SCIELO	Scientific Eletronic Library
SHEA	Society for Healthcare Epidemiology of America
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
USP	Universidade de São Paulo
USW	Urban Solid Waste
WHO	World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

1.1. *A problemática dos resíduos sólidos urbanos*

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos tem sido tema de diversas discussões científicas devido ao potencial de impacto ambiental e influência sobre a saúde humana inerente ao seu manuseio inadequado (ATHANASIOU *et al.*, 2010; CATAPRETA; HELLER, 1999; PORTA *et al.*, 2009).

O contato humano com os resíduos sólidos implica riscos biológicos, químicos e físicos à saúde, em particular aos trabalhadores envolvidos com a coleta, o transporte e o armazenamento. A exposição aos resíduos sólidos está associada ao contato com agentes patogênicos, tais como bactérias, fungos, vírus, parasitas, além de substâncias químicas perigosas, que podem representar riscos à saúde. Outros fatores de risco, como o excesso de ruído, a exposição à radiação solar, contato com materiais perfurocortantes e o esforço muscular excessivo também estão presentes na rotina destes trabalhadores (DOMINGO; NADAL, 2009; OLIVEIRA, 2007; RUSHTON, 2003; WOUTERS *et al.*, 2006).

O volume de resíduos sólidos gerados na sociedade contemporânea está diretamente associado ao modelo de consumo baseado na cultura do efêmero e descartável, que, agregado à redução da vida útil dos produtos, conduzem ao descarte sistemático. Concomitantemente ao crescimento do volume de resíduos, nota-se uma diversificação de materiais, incluindo elementos sintéticos e perigosos, podendo acarretar danos significativos à saúde pública (COMPANS, 1999).

O desenvolvimento tecnológico da atualidade, somado ao crescimento desordenado das cidades, fez com que a geração de resíduos sólidos urbanos, principalmente em relação aos resíduos domiciliares, aumentasse nos últimos anos, em volume e variedade, sem, no entanto, haver a devida preocupação com a destinação segura destes, tanto em relação ao meio ambiente quanto à saúde pública. Um sistema de disposição final de resíduos sólidos inadequado ou mal operado aumenta as possibilidades de contaminação ambiental e de risco de transmissão de enfermidades, o que pode levar a danos à população do entorno (CUSSIOL, 2005; BARROS, 2012).

Neste contexto, a Lei nº 12.305 de 2010, denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos, que disciplina o gerenciamento dos resíduos sólidos no país, apresenta a definição de resíduos sólidos como sendo quaisquer materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade, cuja destinação se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido (BRASIL, 2010).

Ainda, de acordo com a NBR nº 10.004/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, lixo ou resíduo sólido pode ser definido como sendo resultante de atividades humanas, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, podendo apresentar riscos de acordo com sua periculosidade e com o potencial oferecido ao meio ambiente e à saúde pública. Ficam inseridos neste conceito os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos definidos por essa norma são classificados de acordo com os riscos potenciais que oferecem à saúde e ao meio ambiente, sendo: Classe I – perigosos, apresentam inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade; Classe II A – não inertes (não perigosos), que não se enquadram nas classificações de perigosos ou inertes; Classe II B – inertes (não perigosos), que, quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

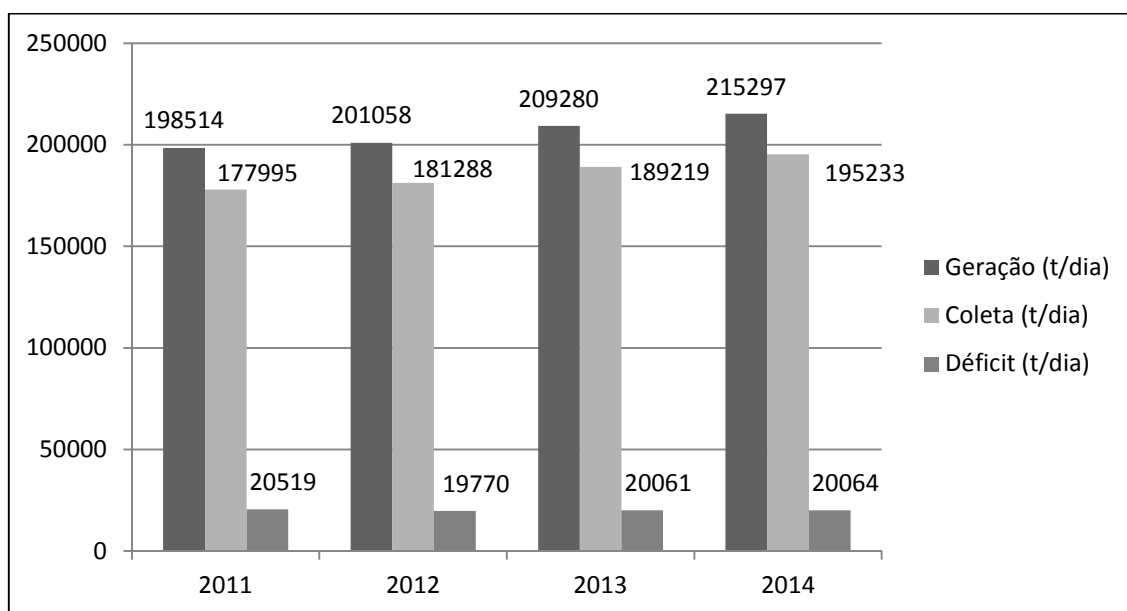
Outras formas de classificação e subdivisão também são aplicadas aos resíduos sólidos conforme a origem de sua geração, sendo enquadrados em domiciliar/residencial, comercial ou público. Há ainda as fontes especiais, cuja classificação abrange a origem industrial, construção civil, radioativo, portos, aeroportos e terminais rododiferroviários, agrícola e de saúde. Dentre as classificações apresentadas, os resíduos sólidos domiciliares são aqueles gerados nas residências e podem apresentar restos de alimento, jornais, revistas, embalagens vazias, frascos de vidros, papel e absorventes higiênicos, fraldas descartáveis, preservativos, curativos, embalagens contendo tintas, solventes, pigmentos, vernizes, óleos lubrificantes, fluido de freio, medicamentos; pilhas, bateria, lâmpadas incandescentes e fluorescentes, dentre outros (ANVISA, 2006).

A diversidade de resíduos sólidos passíveis de geração nos ambientes urbanos reforça o cuidado necessário no seu correto gerenciamento, de forma a evitar possíveis danos à saúde e ao ambiente. O gerenciamento dos resíduos sólidos tem por finalidade prevenir intervenções e impactos ambientais negativos. O impacto ambiental potencialmente causado pelos resíduos sólidos deve-se à interação que estes sofrem com o meio, paralelamente ao esgotamento de sua capacidade de depuração. Entende-se por interação o fluxo de substâncias sem controle no meio em que estas estão inseridas. Assim, os resíduos sólidos possuem potencial de causar degradação da qualidade ambiental, geralmente evidenciado quando se supera a capacidade de absorção natural pelo meio no qual estão dispostos (BIDONE, 2001).

Para Pereira Neto (1999), a falta de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é bastante variada e envolve aspectos sanitários, ambientais, econômicos e sociais. O resíduo sólido urbano pode ser veiculador de agentes de doenças, principalmente através da proliferação de vetores biológicos que são transmissores de agentes patogênicos, atraídos pelo excesso de matéria orgânica. Os lixiviados dos resíduos sólidos estão associados com poluição dos solos e corpos hídricos, em alguns casos podendo ser irreversível. No âmbito econômico, devem ser destacados os elevados custos para a desativação de lixões e áreas de despejos clandestinos de resíduos sólidos, além do prejuízo devido à diminuição da produtividade do homem provocada pelas doenças e suas reincidências. Sob o ponto de vista social, há a prática condenável da catação de resíduos sólidos por homens, mulheres e crianças que vivem em condições subumanas nas áreas de despejos, em contato com materiais contaminados e perigosos, caso de resíduos perigosos e de RSS. A desigualdade na distribuição de renda do país tem contribuído para que um contingente cada vez maior de pessoas seja obrigado a viver da prática de catação de resíduos sólidos.

Para dimensionar o desafio de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos – RSU no Brasil, a FIGURA 1.1 apresenta informações sobre a geração e coleta desses resíduos, bem como o déficit de efetivação da coleta dos resíduos sólidos gerados, sendo os dados apresentados em t/dia. Destaca-se que os dados são gerados por estimativas e se referem principalmente aos grandes centros urbanos, demonstrando assim a necessidade de investimentos na área de saneamento, visando a alcançar a universalização da prestação de serviços de coleta dos RSU. Destaca-se que, apesar de não apresentado no gráfico, o maior déficit de coleta ocorre geralmente nas regiões Norte/Nordeste do Brasil, se comparadas às regiões Sul/Sudeste. Os dados apontam para uma tendência de estabilidade do déficit de coleta dos resíduos sólidos em relação à geração, mantendo-se em torno de 10%, o que

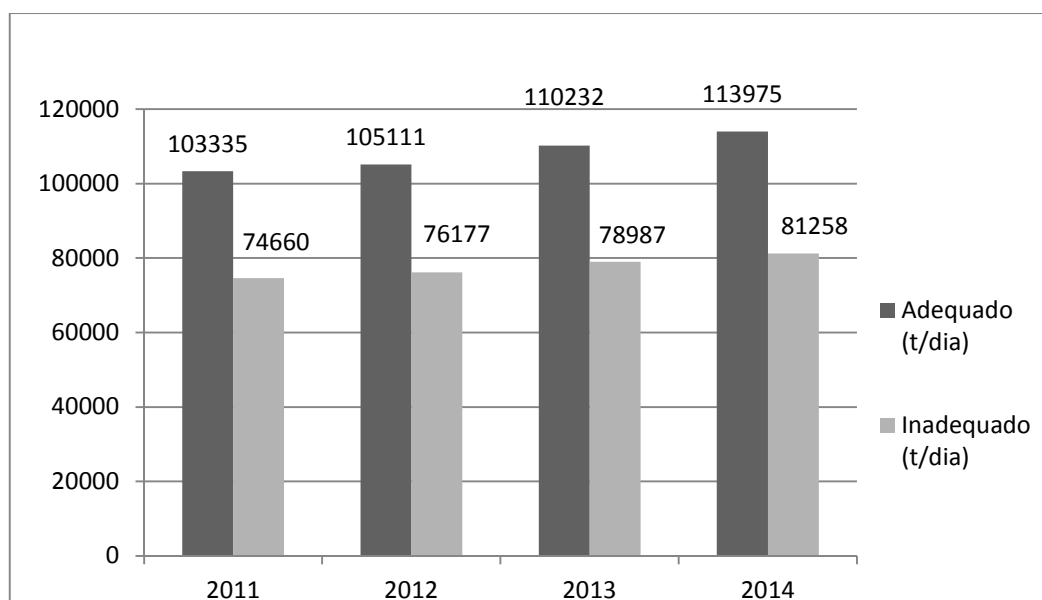
sugere a pouca efetividade em reduzir a diferença entre os resíduos gerados e os coletados. A efetivação da coleta nem sempre representa destinação adequada dos resíduos sólidos.



Fonte: ABRELPE, 2014

FIGURA 1.1 – Geração e coleta de RSU no Brasil referente aos anos 2011 a 2014.

Ao avaliar o contexto da destinação dos resíduos sólidos, a situação torna-se mais crítica, conforme FIGURA 1.2, uma vez que há significativa destinação de resíduos sólidos urbanos para aterro controlado ou lixões, em torno de 40% das destinações de RSU registrados, enquadrados como destinação inadequada, que potencialmente geram impactos ambientais negativos e provocam danos à saúde. Os resíduos sólidos destinados para aterro sanitário estão enquadrados como destinação adequada.



Fonte: ABRELPE, 2014

FIGURA 1.2 – Disposição final de RSU no Brasil entre os anos de 2011 a 2014.

1.2. Os resíduos de serviços de saúde

Os resíduos de serviço de saúde usualmente têm o seu gerenciamento distinto dos resíduos sólidos domiciliares no Brasil. A classificação dos resíduos de serviços de saúde – RSS é fundamental para proporcionar condições de gerenciamento, que vão desde a geração dos resíduos até a destinação.

Os RSS são originados quaisquer atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, que incluem clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisa, necrotérios, funerárias, medicina legal e barreiras sanitárias. Tais atividades possuem potencial de geração de resíduos infectantes, tais como culturas, vacinas vencidas, sangue e hemoderivados, tecidos, órgãos, produto de fecundação, materiais resultantes de cirurgia, agulhas, ampola, pipeta, bisturi, animais contaminados, resíduos que entraram em contato com pacientes, além de resíduos especiais que incluem rejeitos radioativos, medicamentos vencidos, resíduos químicos perigosos e também os resíduos comuns, que não entram em contato com pacientes (ANVISA, 2006).

Dentre os diferentes tipos de resíduos sólidos gerados em centros urbanos, os RSS merecem destaque devido à possibilidade de possuírem concentrações significativas de agentes biológicos e químicos, associados ou não à presença de resíduos perfurocortantes. Embora representem uma

pequena parcela em relação aos resíduos sólidos gerados em centros urbanos, os RSS podem ser potenciais fontes de disseminação de doenças, colocando em risco os profissionais que atuam nos estabelecimentos geradores desses resíduos, os usuários desses serviços e os profissionais que atuam no seu gerenciamento (WHO, 2015). A segregação dos RSS no momento da sua geração é imprescindível para proporcionar o gerenciamento adequado dos riscos, diferenciando os resíduos que apresentam maiores riscos ocupacionais ou ambientais.

Segundo a RDC ANVISA Nº 306/2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde, os RSS são classificados como: Grupo A: infectantes; Grupo B: químicos; Grupo C: radioativos; Grupo D: comuns; e Grupo E: perfurocortantes. Há, dentre os resíduos de risco biológico ou infectante, uma subdivisão dependendo das características do resíduo, podendo ser enquadrados em subgrupos A1, A2, A3, A4 ou A5. Os resíduos do subgrupo A4 são aqueles que possuem menor potencial de contaminação dentre os infectantes e são os únicos do grupo A que podem ser destinados a aterro sanitário sem descontaminação prévia. A orientação para o gerenciamento dos demais subgrupos inclui o tratamento no estabelecimento gerador antes da disposição final (BRASIL, 2004).

Ainda sobre a classificação dos RSS, o subgrupo A1 abrange culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos; resíduos de laboratórios de manipulação genética ou resultantes de atividades de vacinação com microrganismos vivos ou atenuados; resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes Classe de Risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido; bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta; sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre (BRASIL, 2004).

Os resíduos do subgrupo A2 são classificados como carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica. O subgrupo A3 inclui peças anatômicas (membros) do ser humano, produto de fecundação sem sinais vitais, com peso

menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou seus familiares (BRASIL, 2004).

Os resíduos do subgrupo A4 contemplam, de forma geral, sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons; tecido adiposo proveniente de lipoaspiração; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica; carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações; cadáveres de animais provenientes de serviços de assistência; Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão (BRASIL, 2004).

Os resíduos do subgrupo A5 são compostos por órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons. Devem sempre ser encaminhados a sistema de incineração, de acordo com o definido na RDC ANVISA Nº 305/2002 e RDC ANVISA Nº 306/2004.

Dados da Organização Mundial de Saúde indicam que aproximadamente 85% dos resíduos gerados pelas atividades de saúde são considerados resíduos sólidos não perigosos. Os demais 15% são constituídos por materiais perigosos que podem ser infecciosos, tóxicos ou radioativos. De todos os tipos de RSS gerados, os perfurocortantes representam uma pequena parcela e merecem cuidado especial por representarem risco de infecção por agentes patogênicos ou outras contaminações em casos de acidentes (WHO, 2015).

1.3. Riscos à saúde associados ao contato com resíduos sólidos domiciliares e resíduos de serviços de saúde

O potencial de risco para a saúde humana e ambiental envolvido com os RSS constitui-se como uma discussão polêmica. Há aqueles pesquisadores que consideram que o manejo dos RSS apresenta riscos adicionais à saúde humana se comparado com o manejo dos resíduos sólidos domiciliares (RUSHTON, 2003; TAKAYANAGUI, 2005; TOOHER *et al.*, 2005; GERSHON *et al.*, 2005; JOHNSON *et al.* 2000). Por outro lado, há aqueles que se contrapõem ao fator de maior potencialidade de risco associado ao manejo dos RSS, quando comparado aos resíduos sólidos domiciliares (CUSSIOL, 2005; FERREIRA, 1997; MÜHLICH *et al.*, 2003; ZANON, 2002).

Neste contexto, os trabalhadores que atuam nas etapas de coleta e disposição final desses resíduos, sejam domiciliares ou de serviços de saúde, podem estar expostos a fatores de risco significativos, e como consequência, há o potencial de geração de problemas à saúde ocupacional a estes profissionais (ATHANASIOU *et al.*, 2010; RUSHTON, 2003).

A avaliação de riscos reais e potenciais inerentes aos resíduos sólidos pode ser incorporada à definição de RSS. Segundo Mühlich *et al.* (2003), esta questão reflete nas diferentes definições adotadas em países europeus. Em geral, duas estratégias são aplicadas para a definição de resíduos infecciosos. Na Espanha e Alemanha são aplicadas definições específicas de patógenos relacionados com a gestão de resíduos, identificando as características estritas de cada microrganismo e associando a ele os potenciais riscos. Em outros países, como é o caso da Inglaterra, Itália e França, os RSS são classificados em termos de sua origem e atividade produtiva que o gerou, ou seja, os riscos não são especificados em maior detalhe.

Segundo Confortin (2001), o gerenciamento incorreto dos RSS na fase intraestabelecimento tem sido apontado por várias autoridades sanitárias como uma das causas possíveis do aumento de infecções adquiridas pelos pacientes internados nos estabelecimentos de saúde. Na hipótese de uma segregação inadequada dos resíduos sólidos contaminados com agentes químicos ou infectantes, os RSS podem contribuir para o aumento de riscos aos pacientes através da infecção hospitalar em ambientes de atendimento à saúde. Este aumento pode estar associado à falta de higiene, desconhecimento dos procedimentos corretos de manipulação e falta de instalações ou de equipamentos médicos adequados. Fora do estabelecimento de saúde, nos casos em que houver o mau gerenciamento dos resíduos sólidos, pode haver risco para as pessoas que transitam nas

proximidades ou na área de disposição dos RSS, em contrair doenças por vetores encontrados nestes locais (ALMEIDA, 2003; BARROS, 2012).

Estudos epidemiológicos sobre risco de hepatite B e C em trabalhadores que coletam RSS em hospitais apontaram maior prevalência nos coletores de RSS se comparados aos não expostos a resíduos de serviços de saúde, conforme Anagaw *et al.* (2012), Shiferaw *et al.* (2011) e Franka *et al.* (2009). Os grupos controle nos referidos estudos abrangeram trabalhadores com atuação em atividades de coleta de resíduos de escritório, ou seja, resíduos considerados comuns, com poucas possibilidades de contaminação.

Os resíduos sólidos domiciliares são distintos dos resíduos de consultórios gerados nos estabelecimentos de saúde, principalmente devido à mistura e à possibilidade de presença de agentes químicos e infectantes naqueles oriundos das residências. Geralmente, são encontrados junto aos resíduos sólidos domiciliares fezes, sangue, exsudatos ou secreções de lenços de papel, absorventes higiênicos, preservativos masculinos e femininos, curativos e seringa, cada um podendo conter organismos potencialmente infectantes. Sabe-se que os organismos potencialmente infectantes são frequentemente encontrados em substâncias do corpo humano, tais como fezes, secreções de ferida e, algumas vezes, no sangue, urina e outros fluídos corpóreos (LYNCH; JACKSON, 1986).

Segundo Mühlich *et al.* (2003), não está evidenciado que os RSS possam representar um meio adequado para a reprodução de bactérias ou organismos patogênicos. Eles ainda ressaltam que a presença de bactérias nos RSS não parece indicar que estes são, de forma geral, um meio apropriado para proliferação de patógenos.

Sabe-se que a presença de agentes patogênicos nos resíduos sólidos, por si só, não determina a ocorrência da doença. As infecções dependem de fatores além da presença do agente infeccioso, como a via de transmissão, a porta de entrada e o estado de susceptibilidade do hospedeiro (ZANON, 2002; PEREIRA, 1995). Como discutido anteriormente, os microrganismos patogênicos estão presentes tanto nos resíduos sólidos domiciliares quanto nos resíduos de serviço de saúde.

Ainda, Zanon (2002) complementa que as complicações infecciosas comunitárias ou hospitalares não estão associadas aos RSS, mas sim a outros fatores. Para o autor, as ações propostas para tratamento dos resíduos hospitalares, previstos na legislação brasileira, aumentam desnecessariamente as despesas financeiras dos estabelecimentos de saúde, comprometendo os

investimentos em ações de promoção, prevenção e recuperação da saúde e contribuindo ilegitimamente para o enriquecimento da “indústria do lixo”.

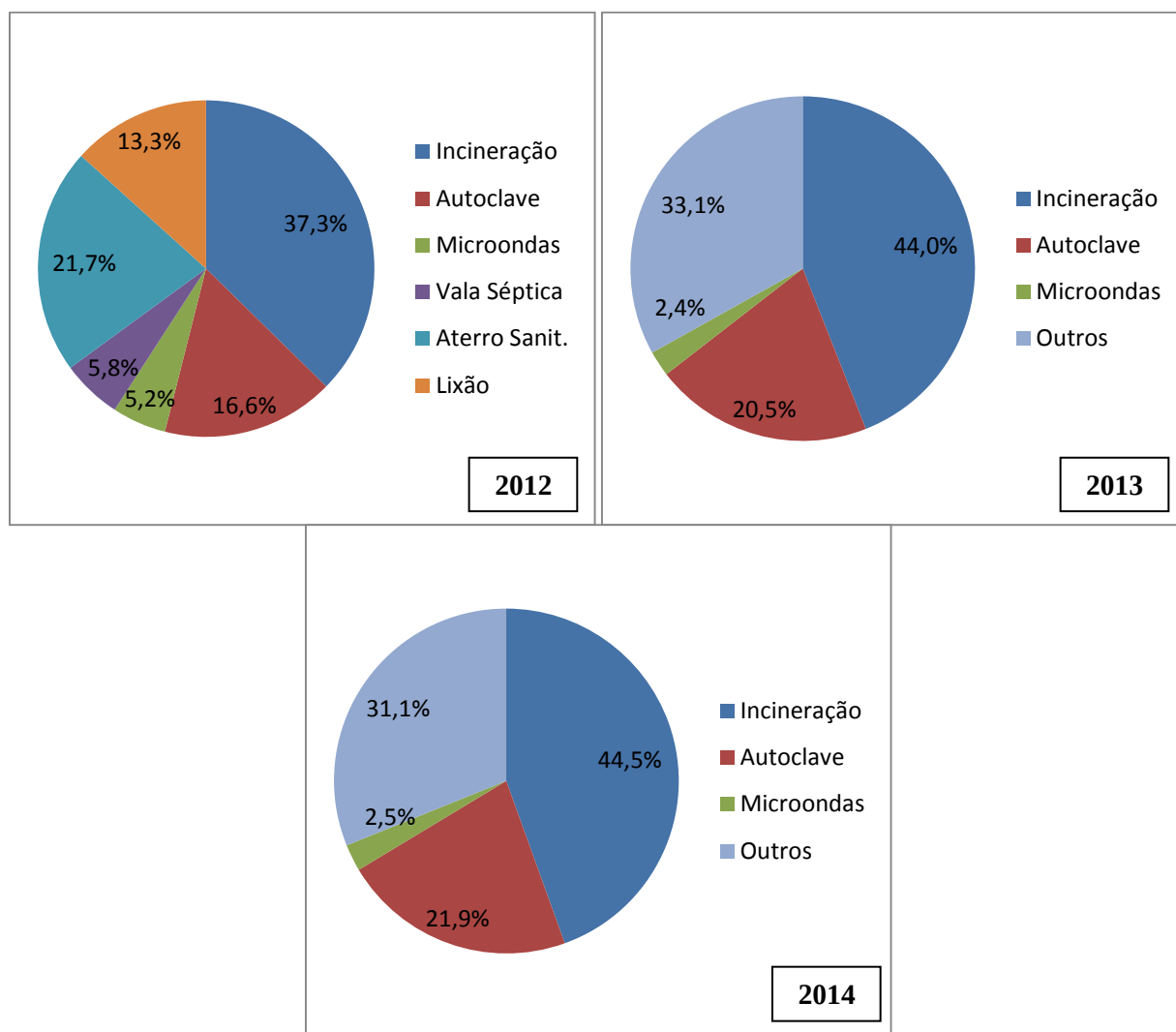
Outro estudo realizado em vazadouros de resíduos sólidos indicou que os resíduos sólidos domiciliares apresentaram maior quantidade de microrganismos patogênicos que os RSS (FERREIRA, 2002). Segundo Costa e Silva *et al.* (2011), a caracterização microbiológica dos lixiviados recolhidos de caminhões de coleta de RSS e resíduos sólidos domiciliares mostraram mais semelhanças do que diferenças entre esses resíduos e reforçam a recomendação de disposição conjunta deles em aterros sanitários.

Apesar de algumas pesquisas apontarem similaridade na composição microbiológica entre os RSS e os resíduos sólidos domiciliares, a Norma NBR ABNT 10.004 de 2004 estabelece que os RSS são classificados segundo os critérios de patogenicidade, enquanto os resíduos sólidos domiciliares não (ABNT, 2004). Desta forma, a norma considera que os RSS são mais patogênicos que os resíduos sólidos domiciliares, contudo, tal classificação não parece estar adequada às características dos resíduos.

Nota-se a existência de divergentes correntes de pensamento, o que dificulta a consolidação de uma argumentação científica conclusiva sobre esta discussão. O que foi perceptível no Brasil, paralelamente à promulgação das regulamentações RDC Nº 306/2004 ANVISA e RE CONAMA Nº 358/2005, foi o surgimento rápido de novos segmentos de prestação de serviços no mercado, tais como os voltados para a elaboração do plano de gerenciamento, a prestação de serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. No setor industrial, observam-se grandes esforços para a inovação e a fabricação de equipamentos visando ao tratamento ou neutralização dos RSS, como em acessórios para acondicionar e armazenar os respectivos resíduos sólidos (REZENDE, 2006).

Diante desse contexto, o posicionamento do órgão regulador no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), é o de preconizar que os resíduos com maior potencial de risco biológico devam ser submetidos a tratamento, utilizando-se processo físico, químico ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana (BRASIL, 2004). Já os resíduos do subgrupo A4 podem ser destinados a aterros sanitários específicos para receber os RSS, desde que haja o aval do órgão ambiental estadual.

A FIGURA 1.3 ilustra como os municípios do Brasil destinam os RSS coletados. Observa-se a incineração como a técnica de tratamento mais adotada. Tal escolha provavelmente está associada à pouca disponibilidade de aterros sanitários no país, o que obriga os geradores de RSS a destinar os resíduos do subgrupo A4 para um tratamento que não seria necessário, caso houvesse disponibilidade de estrutura apropriada para a disposição final por aterramento na região em que estão localizados. Destaca-se ainda a situação crítica de disposição final inapropriada deste tipo de resíduo, quando destinados para lixões.



Fonte: ABRELPE, 2014

FIGURA 1.3 – Principais formas de tratamento e destinação de RSS no Brasil, em 2012 (esq.), 2013 (dir.) e 2014 (abaixo).

A destinação de RSS para lixão representava mais de 13% dentre as alternativas adotadas pelo Brasil em 2012. O potencial de impacto ambiental de tal prática é considerado grave, especialmente

diante da polêmica discussão acerca da periculosidade destes resíduos. A possibilidade de disposição final dos resíduos do subgrupo A4 em aterro sanitário, desde que garantidas as condições de operação, não deve ser substituída pela destinação em aterros controlados ou lixões, que não apresentam condições técnicas suficientes para assegurar o apropriado controle ambiental. A unificação dos dados de destinação de RSS para vala séptica, aterro sanitário e lixões dificultou a avaliação em relação ao impacto negativo sobre a destinação inadequada destes resíduos sólidos nos anos 2013 e 2014. O relatório da ABRELPE, uma instituição privada que gera dados sobre o panorama dos resíduos sólidos gerados no país, não indica razões para a destinação de RSS em lixões ter sido extinta dos relatórios, ficando mais difícil sua identificação junto com outras formas de disposição no solo, conforme dados de 2013 e 2014 da FIGURA 1.3.

Conforme apontado por Zanon (2002), Ferreira (2002) e Cussiol (2005), o interesse de alguns grupos em definir pela necessidade de tratamento de todos os RSS infectantes, antes da disposição final, representa uma decisão pautada mais pelo mito do risco elevado de infecções e contaminações provenientes dos resíduos sólidos do que, de fato, pelo cunho científico. Tal medida proporcionou a consolidação e fortalecimento da indústria do tratamento dos RSS, sendo possível observar o aumento do tratamento destes resíduos nos últimos anos, conforme FIGURA 1.3. A disposição final em aterro sanitário seria menos onerosa e atenderia ao controle ambiental necessário para os resíduos do subgrupo A4. Contudo, a FIGURA 1.2 aponta uma deficiência no Brasil em relação à destinação de resíduos sólidos urbanos, indicando um cenário de descarte irregular dos RSS em regiões em que não há capacidade instalada de tratamento nem aterro sanitário licenciado para recebê-los.

Portanto, diversos interesses parecem estar associados à definição em relação à destinação a ser adotada aos resíduos do subgrupo A4, que representam uma grande parcela dos RSS. Ainda persistem lacunas sobre a classificação desses resíduos e os impactos à saúde provenientes do seu manuseio e disposição final, principalmente quando comparados com os resíduos sólidos domiciliares. Buscou-se, nesta tese, fornecer subsídios para esclarecer a relação saúde-doença associados ao contato com os resíduos de serviços de saúde, se comparados aos domiciliares, baseando-se nas prevalências das hepatites B e C e no contexto de riscos à saúde dos trabalhadores.

O risco de infecção pelos vírus das hepatites B ou C pode estar associado aos casos de acidentes com resíduos perfurocortantes, através de cortes ou perfurações com material contaminado. Estes resíduos representam uma pequena parcela dos RSS, porém podem representar risco à saúde dos

trabalhadores envolvidos com a coleta e destinação dos resíduos sólidos quando gerenciados de forma inadequada.

Nessa altura, torna-se pertinente resgatar alguns aspectos legais sobre o direito à saúde, aplicado a todo trabalhador, em especial, aos profissionais que atuam com o manuseio dos resíduos sólidos. Os resíduos sólidos representam um problema de saúde pública para as áreas urbanas, justamente pelo impacto que podem causar à saúde da população exposta. Santos (2008) destaca que o contato frequente com agentes nocivos à saúde torna a coleta dos resíduos sólidos uma atividade profissional arriscada e com potencial insalubridade.

As medidas propostas para prevenção de acidentes envolvem, no caso do gerenciamento dos RSS, o uso adequado de recipientes para acondicionamento dos resíduos perfurocortantes, além da proibição do reencape de agulhas. Tais medidas visam à prevenção tanto dos profissionais que manipulam os materiais no momento da geração dos resíduos sólidos, quanto dos trabalhadores que realizarão a coleta dos resíduos sólidos. Contudo, nem sempre essas ações são efetivas durante o gerenciamento dos resíduos sólidos, conforme discussão apresentada nos Capítulos 5, 6 e 7.

Sobre a imunização contra a hepatite B, a Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações (CGPNI) e o Programa Nacional para a Prevenção e o Controle das Hepatites Virais (PNHV) definiram que desde março de 2010 a vacina contra a HBV passou a estar disponível gratuitamente no Sistema Único de Saúde (SUS) para vários grupos classificados como vulneráveis, independente da faixa etária, dentre os quais se destacam os coletores de resíduos de serviços de saúde e domiciliar.

Apesar da disponibilidade da vacinação no PNHV, o indivíduo interessado em receber as doses da vacina deve se dirigir aos postos de saúde cadastrados no SUS. Entende-se que o empregador que presta serviço de coleta de resíduos sólidos deve acompanhar e direcionar os funcionários à imunização contra hepatite B, mesmo antes de contratá-los para a atividade, certificando-se da efetiva imunização. Porém, sob o ponto de vista legal, a atividade de coleta de resíduos sólidos domiciliares não prevê normativa específica que assegure a obrigatoriedade da vacinação, diferente daqueles que atuam em estabelecimentos de saúde, cuja obrigatoriedade de imunização está prevista pela norma regulamentadora NR 32/05.

É responsabilidade do empregador garantir que a imunização contra hepatite B seja efetiva em todos os trabalhadores que atuam na coleta de resíduos sólidos, como pré-requisito para iniciar as

atividades laborais. Vários estudos indicam evidências sobre a maior prevalência de hepatite B em trabalhadores que coletam resíduos sólidos em relação aos não expostos, conforme Capítulo 4.

1.4. Questões orientadoras, hipóteses e objetivos

A proposta deste trabalho é avaliar o risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C inerente à atividade de coleta de resíduos de serviço de saúde, tendo como base de comparação o risco aos trabalhadores que realizam a coleta dos resíduos sólidos domiciliares. Também foi avaliada a percepção dos trabalhadores em relação aos riscos intrínsecos ao trabalho que desempenham e às demais características da própria rotina de atividades desenvolvidas. Para isso, foram elaboradas as seguintes hipóteses:

- O risco de infecção pelo vírus das hepatites B e C em trabalhadores que manipulam RSS do subgrupo A4 (segundo a RDC ANVISA Nº 306/04) é equivalente ao daqueles que manipulam resíduos sólidos domiciliares;
- Os trabalhadores que coletam resíduos sólidos, sejam RSS ou domiciliares, associam a ocorrência de doenças com a atividade que desempenham, e não se sentem seguros através das poucas ações consolidadas na rotina de trabalho visando à proteção destes indivíduos.

1.4.1. Objetivo geral

Avaliar o risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C decorrente da atividade de coleta de resíduos de serviço de saúde no município de Belo Horizonte (MG), se comparado com a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar as principais contribuições científicas sobre as diferenças e similaridades dos resíduos do subgrupo A4, um dos tipos de resíduos de serviços de saúde com contaminação biológica

conforme classificação da RDC ANVISA 306/2004, se comparados aos resíduos sólidos domiciliares;

- Avaliar o risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C em trabalhadores expostos a resíduos sólidos, se comparados a grupos controle sem exposição, através da combinação ponderada das prevalências de contribuições científicas identificadas através de revisão sistemática;
- Avaliar os relatos sobre os acidentes do trabalho dos sujeitos que coletam resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde em Belo Horizonte, comparando-se as características sociodemográficas dos grupos de trabalhadores;
- Avaliar o status de imunização por vacinação contra hepatite B dos trabalhadores expostos a resíduos sólidos através da sorologia Anti-HBs;
- Compreender a percepção desses trabalhadores em relação aos riscos inerentes ao contato com os resíduos sólidos, ao seu potencial impacto sobre a saúde, aos cuidados necessários durante a atividade e à relação entre a causa de acidente, além das medidas a serem tomadas nesses casos;
- Compreender o conceito dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos sobre os acidentes do trabalho.

1.5. A coleta de resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde em Belo Horizonte (MG)

Na presente seção, caracteriza-se o método de coleta dos resíduos sólidos em Belo Horizonte, visando apresentar suas particularidades relevantes para a compreensão dos trabalhos empíricos desenvolvidos no município, no contexto da tese.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares ocorre na maioria das vezes por empresas terceirizadas, contratadas pela Superintendência de Limpeza Urbana da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. A frequência da coleta pode ser diária ou alternada, dependendo da quantidade de resíduos sólidos gerados em cada bairro ou região. Geralmente são utilizados caminhões compactadores de resíduos sólidos. Dois ou mais trabalhadores executam a coleta dos resíduos sólidos, sendo transportados

pela estrutura traseira do caminhão e descendo no momento de efetivar a coleta. Os resíduos sólidos são depositados no interior do veículo e compactados sempre que o volume se completa.

Segundo dados da Superintendência de Limpeza Urbana da Prefeitura de Belo Horizonte, a coleta domiciliar abrange o recolhimento e transporte de resíduos sólidos gerados por residências, comércios, estabelecimentos públicos e prestadores de serviços. São previstas etapas prévias de planejamento, campanhas educativas e mobilização social. São adotados dois modelos de coleta domiciliar: em áreas de urbanização formal e em vilas, favelas e conjuntos habitacionais de baixa renda. Segundo dados da prefeitura, a coleta porta a porta abrange 96% da extensão das vias formalmente urbanizadas e 76% da extensão das vias das vilas, favelas e conjuntos habitacionais, contemplando 95% da população do município (BELO HORIZONTE, 2016).

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é distinto, uma vez que a coleta é específica para cada tipo de resíduo sólido. A Superintendência de Limpeza Urbana presta o serviço de coleta e destinação nos estabelecimentos de saúde dos resíduos dos grupos A (apenas subgrupo A4), D e E (sem contaminação). A maior parte dos resíduos sólidos urbanos é coletada por empresas terceirizadas, sendo apenas uma pequena parcela destes resíduos coletada pela administração direta municipal. Os resíduos do subgrupo A4 e grupo E são coletados em caminhões compactadores e destinados em valas específicas em aterro sanitário, sem a exigência de tratamento prévio pelo estabelecimento gerador do resíduo sólido. Os demais resíduos infectantes, subgrupos A1, A2, A3 e A5 devem ser tratados no estabelecimento em que houve a geração do resíduo antes do envio para destinação, pelo próprio estabelecimento.

A segregação dos RSS é assumida como de responsabilidade dos estabelecimentos geradores, conforme RDC ANVISA 306/04 e Resolução CONAMA 358/05. A fiscalização dos estabelecimentos de serviços de saúde é realizada pela Vigilância Sanitária municipal, no âmbito intraestabelecimento, e pela Superintendência de Limpeza Urbana municipal, na esfera extraestabelecimento.

Considerando a estrutura de coleta dos RSS no município onde a pesquisa se realizou, é de se esperar que os RSS infectantes alvo desta pesquisa foram resíduos descontaminados previamente pelo estabelecimento gerador ou resíduos do subgrupo A4, partindo da premissa de que o gerenciamento é efetivo na prática.

1.6. Métodos

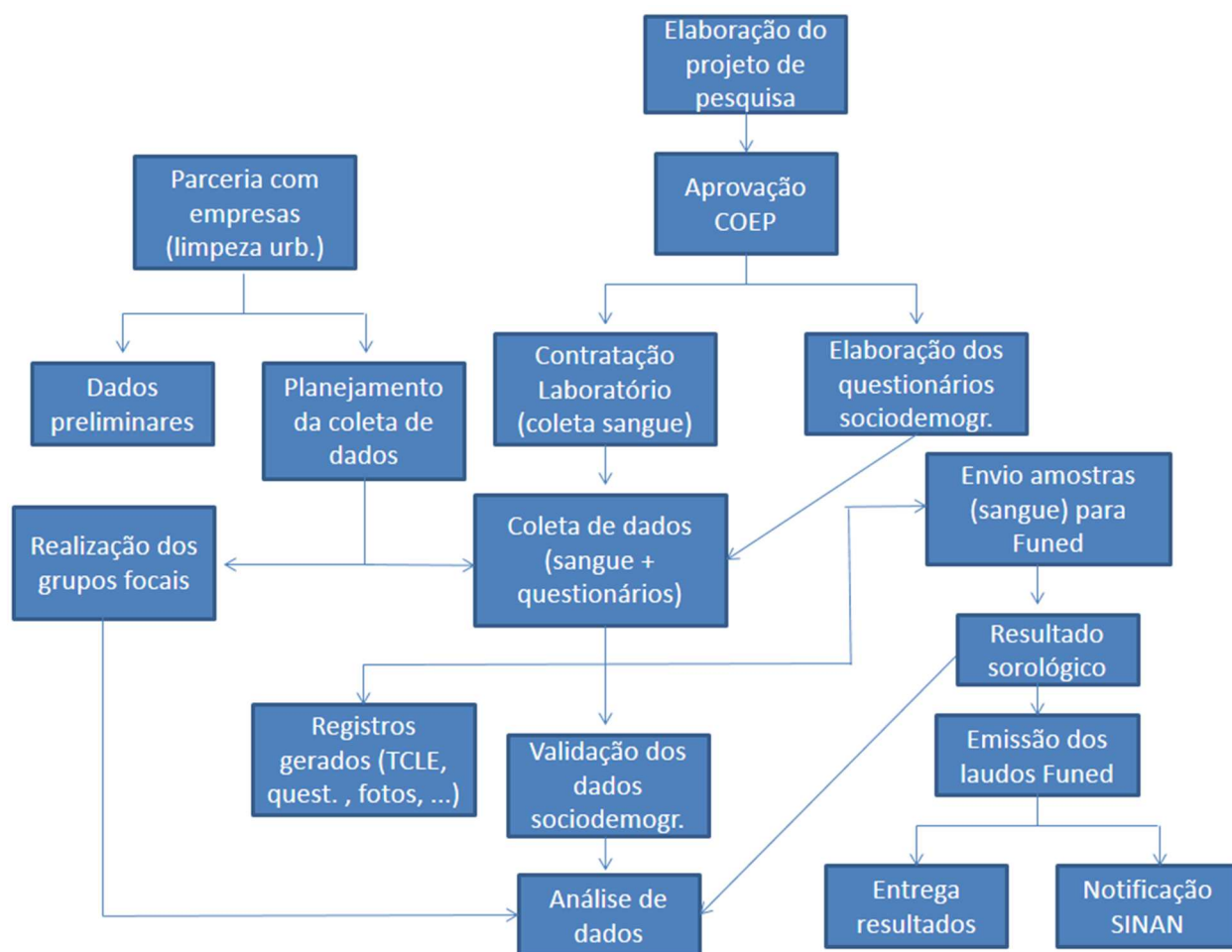
1.6.1. Planejamento geral do estudo

Nesta pesquisa, foi realizada uma triangulação de métodos, para permitir avaliar, sob diferentes dimensões, os riscos de infecção pelos vírus das hepatites B (HBV) ou C (HCV) em trabalhadores que atuam na coleta dos resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde de Belo Horizonte, MG. Conjugação métodos qualitativos e quantitativos no contexto dos estudos científicos tem sido apontado como um fator positivo para a consistência dos achados de pesquisas científicas, conforme apontado por Hammersley (2004) e Lacerda (2008).

Os dados utilizados abrangeram fontes primárias, secundárias e consulta em banco de periódicos científicos, conforme detalhado nas subseções subsequentes. Foram realizadas coleta de amostras de sangue, aplicação de questionário sociodemográfico envolvendo os trabalhadores que coletam resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde e, posteriormente, foram desenvolvidos seis grupos focais visando compreender como estes indivíduos percebem a rotina de trabalho e os potenciais riscos ou danos à saúde decorrente da atividade que executam.

Ressalta-se que, por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, este projeto seguiu as diretrizes definidas pela Resolução N° 466/12 do CNS e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa previamente ao início das atividades, sob o registro 28018714.6.0000.5149. Os participantes estavam cientes da pesquisa, e apenas aqueles que deram o consentimento quanto à participação assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram cumpridas as delimitações do Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (BRASIL, 1997).

As principais etapas percorridas para os estudos empíricos envolvendo trabalhadores podem ser observadas na FIGURA 1.4.



Fonte: dados da pesquisa.

FIGURA 1.4 – Sequência metodológica da coleta e análise de dados das etapas da pesquisa envolvendo estudos empíricos com trabalhadores, de acordo com a ordem de execução das ações.

A seguir são apresentados, em sequência, os métodos adotados para: o estudo epidemiológico transversal, a meta-análise e o estudo qualitativo.

1.6.2. Estudo epidemiológico transversal

1.6.2.1. Cálculo Amostral

O cálculo amostral foi baseado no modelo de Kelsey (DEAN et al., 2013), através da definição de uma razão de oito expostos a resíduos sólidos domiciliares para cada indivíduo exposto a resíduos de serviços de saúde. Esta razão foi adotada devido ao pequeno número de trabalhadores que coletam RSS no município onde a pesquisa foi realizada. Adotou-se o tamanho da amostra

calculado correspondente ao desfecho HCV, porque demandou número maior de participantes se comparado com o tamanho amostral demandado para investigar HBV. Portanto, seriam necessários 56 trabalhadores expostos, ou seja, que coletam RSS, e 444 não expostos, ou seja, que coletam resíduos sólidos domiciliares.

O convite para participação da pesquisa englobou 95 trabalhadores da coleta de RSS e 800 da coleta de resíduos sólidos domiciliares. Devido às circunstâncias, tais como desistência ou não comparecimento na data e horário estabelecidos para coleta dos dados, foram recrutados efetivamente 522 trabalhadores, sendo 61 expostos a RSS e 461 expostos a resíduos sólidos domiciliares, portanto muito próximo aos valores necessários pelo modelo de estimativa amostral.

1.6.2.2. Questionários

O levantamento dos fatores de exposição e de outras variáveis relevantes características dos trabalhadores ocorreu por meio da aplicação de questionários individuais, conforme APÊNDICE A, sempre após a coleta de amostras de sangue para realização das sorologias das hepatites B e C. A aplicação dos questionários permitiu levantar informações profissionais e pessoais dos participantes, usadas nos modelos de avaliação dos fatores explicativos e de confundimento para os desfechos estudados.

Cada trabalhador foi convidado a participar após receber informações sobre como ocorreria o estudo. Apenas aqueles que concordaram com a participação assinaram o termo de consentimento. Logo após foi realizada a coleta das amostras de sangue e aplicação do questionário sócio-demográfico.

A aplicação dos questionários foi realizada pelo pesquisador e outros dez colaboradores da pesquisa, devidamente treinados para desempenhar tal atividade. O tempo de aplicação do questionário durou em média dez minutos, variando de acordo com o perfil do entrevistado e com o tipo de resposta dada. A compreensão dos entrevistados em relação às perguntas também representou fator que afetou diretamente o tempo de aplicação dos questionários, principalmente pelo fato de a pesquisa abranger indivíduos com variados graus de escolaridade e instrução. Alguns

participantes declararam-se analfabetos funcionais, demandando maior cuidado durante a realização da entrevista.

A sequência de abordagem aos trabalhadores foi estabelecida considerando que, para a coleta de sangue na parte da manhã, era recomendado jejum de oito horas. Nestes casos, a aplicação do questionário ocorreu sempre após a coleta da amostra de sangue e após ser servido um lanche aos participantes. Para os casos em que a coleta de dados ocorreu na parte da tarde, não era recomendado o jejum, devido à dificuldade de gerenciar este aspecto ao longo do dia. Assim, a aplicação dos questionários ocorreu após a coleta de sangue, sendo entregue o lanche ao final da entrevista.

Os questionários foram programados inicialmente através de uma ferramenta do Google específica para formulários, porém este sistema não se mostrou adequado para a coleta dos dados através de *tablets*, devido à instabilidade de rede wireless nos locais em que a coleta de dados ocorreu. Testes preliminares indicaram a instabilidade dos aplicativos. Portanto, foi necessário adaptar os questionários na versão impressa para aplicação manual, gerando maior segurança para o registro das informações durante a entrevista, porém demandando grande trabalho na avaliação da consistência dos dados obtidos. A plataforma do Google formulários foi adotada apenas para auxiliar na verificação da consistência dos questionários, e apresentou ótimo desempenho. Houve, dessa forma, o lançamento duplicado de cada questionário através de dispositivos eletrônicos, para posterior conferência.

Os questionários foram impressos em papel e preenchidos a caneta pelos aplicadores, para posterior conferência da consistência dos dados. A avaliação da consistência dos dados foi o procedimento de lançamento duplicado de cada questionário, por pessoas distintas, gerando duas planilhas que foram pareadas para a conferência da similaridade do conteúdo de cada célula. O processo de verificação da consistência dos dados foi realizado pelo pesquisador com o auxílio de quatro colaboradores, com tempo aproximado de cinco meses para concluir todo o processo. Os ajustes realizados a cada divergência identificada nas informações lançadas ocorreram através do acesso ao questionário original e análise da origem dos erros, sendo o ajuste realizado exclusivamente pelo pesquisador e discutido com os colaboradores.

A planilha gerada com a conclusão da consistência foi ajustada para favorecer a realização dos cálculos estatísticos.

1.6.2.3. Coleta das amostras de sangue

As coletas das amostras de sangue foram realizadas com a concordância das empresas que gerenciam a coleta e disposição final dos resíduos sólidos, em locais apropriados próximos ao ponto em que os trabalhadores se reúnem para iniciar as atividades diárias de coleta de resíduos sólidos. O consentimento da empresa foi solicitado visando proporcionar as melhores condições possíveis de infraestrutura para a realização da abordagem aos trabalhadores. Salienta-se que o consentimento de cada trabalhador foi solicitado antes de cada intervenção, sendo este o mais importante consentimento para que a pesquisa pudesse ser realizada. O jejum era recomendado para facilitar a separação do soro do sangue, etapa preliminar à análise laboratorial.

Inicialmente, todas as informações pertinentes à pesquisa foram apresentadas aos trabalhadores, buscando facilitar a linguagem e proporcionar melhor entendimento possível sobre como ocorreriam as intervenções. Apenas os participantes que concordaram com os termos apresentados assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e foram inseridos na pesquisa.

Todos os procedimentos ocorriam sempre uma hora antes do início da jornada de trabalho. Algumas coletas de dados foram realizadas pela manhã (coleta das amostras de sangue e aplicação de questionários entre 5h30 a 6h30), e outras realizadas no período da tarde (coleta das amostras de sangue e aplicação de questionários entre 16h30 a 17h30). O horário estabelecido para encontrar todos os colaboradores em cada dia de coleta, quando a coleta ocorria na parte da manhã, era em torno de 04h da madrugada, um horário que dificulta a logística. Houve dias em que a coleta de dados ocorreu com a participação de até nove colaboradores simultaneamente, de forma a permitir que houvesse um fluxo de atendimento a cada trabalhador da forma mais ágil possível. Destaca-se a grande boa vontade e mobilização da equipe de colaboradores da pesquisa, cuja participação foi fundamental para o sucesso da coleta de dados.

Outro aspecto a ser gerenciado durante a aplicação dos questionários foi o esforço dos pesquisadores para evitar atrasos na liberação de cada trabalhador, para que ele pudesse iniciar a rotina de trabalho o quanto antes, uma vez que as empresas gestoras da coleta de resíduos sólidos muitas vezes monitoravam o tempo em que os trabalhadores seriam liberados, para que não houvesse o comprometimento do início da jornada de trabalho.

Amostras de sangue foram coletadas por uma equipe de profissionais experientes na atividade de enfermagem, buscando proporcionar maior segurança aos participantes. Foi contratado um laboratório com reconhecida experiência no mercado. Os locais para a coleta de sangue foram avaliados previamente por estes profissionais, que comprovaram antecipadamente a viabilidade de realização dos procedimentos com os trabalhadores nos locais disponíveis.

Todas as etapas de coleta de dados foram gerenciadas pelo pesquisador, que buscou garantir a privacidade dos participantes em todos os momentos da coleta de dados. O sangue foi coletado por venopunção, com “vacutainer”. Foi colhido um tubo (aproximadamente 10 ml) de cada paciente, sendo que as amostras foram centrifugadas para separação do soro do sangue antes de serem enviadas ao laboratório de referência de Minas Gerais localizado na Fundação Ezequiel Dias – FUNED, para análise.

A coleta e transporte das amostras sanguíneas foram realizados de acordo com a Resolução – RDC N. 20, de 10 de abril de 2014, que dispõe sobre o regulamento sanitário para o transporte de material biológico humano e, também, com as Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica Medicina Laboratorial para Coleta de Sangue Venoso (Editora Manole Ltda., 2009), o que proporcionou condições para realização de exame laboratorial pela Fundação Ezequiel Dias – Funed.

A sorologia para a hepatite B foi realizada através de quimioluminescência, seguindo o algoritmo: determinação dos títulos de antígeno HBsAg e anticorpos anti-HBc total. Se ambos fossem negativos o resultado era considerado negativo para presença de infecção atual ou passada por hepatite B. Quando o HBsAg foi negativo e Anti-HBc total positivo, foi realizado o exame de detecção de anticorpos anti-HBs, cujo resultado positivo indicou imunidade por infecção prévia de hepatite B. Quando ambos os testes HBsAg e Anti-HBc resultaram positivos, foi necessário realizar o teste Anti-HBc IgM e outros testes de replicação viral (HBeAg e Anti-HBe) estabelecidos pela Secretaria de Saúde. Tais testes foram realizados, porém não foram apresentados na tese por não fazerem parte dos objetivos da pesquisa.

A sorologia para a hepatite C também foi realizada através de quimioluminescência, avaliando a detecção do anticorpo Anti-HCV, que indica que o indivíduo possa ter sido infectado por HCV, ser portador de HCV infeccioso e/ou capaz de transmitir infecção por HCV.

Os resultados dos exames foram encaminhados aos participantes da pesquisa. Foi gerado um breve relatório às empresas parceiras do projeto, informando sobre a situação geral dos trabalhadores, sem dar margem para identificação dos indivíduos participantes. Os resultados dos pacientes com hepatites positivas foram entregues por profissionais capacitados, cujo acompanhamento inicial foi diferenciado devido às orientações e atendimento médico especializado necessário.

O contato com os pacientes infectados previu aconselhamento educativo visando desenvolver diálogo interativo, sendo esta ação de humanização da abordagem uma referência do Ministério da Saúde visando proporcionar condições para que cada indivíduo se reconheça como sujeito na prevenção e manutenção da sua saúde. Este processo levou em consideração o contexto de vida e os aspectos socioculturais nos quais os sujeitos estão inseridos (Brasil, 2005a).

1.6.2.4. Análise estatística

Para descrever as variáveis categóricas do estudo foi utilizada a frequência absoluta e relativa, enquanto que para descrever as variáveis quantitativas foram calculados a média, o desvio padrão, o mínimo e máximo e os quartis.

Para verificar quais fatores foram capazes de explicar significativamente a ocorrência dos desfechos (sorologias de hepatite B ou C) foi realizada primeiramente uma seleção dos potenciais preditores através de análises univariadas. O nível de significância para seleção dos potenciais preditores foi de 25%. Na análise univariada, para as variáveis categóricas foi utilizado o teste Exato de Fisher e Teste Qui-Quadrado, enquanto que para as variáveis quantitativas foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Quando utilizado o teste Exato de Fisher, os intervalos de confiança para as razões de chance foram ajustados para pequenas amostras. Na presença de zero na tabela de contingência, esses foram substituídos por 0,5 para possibilitar os cálculos dos intervalos de confiança.

A partir da seleção realizada pelas análises univariadas foi ajustada uma regressão logística com todas variáveis selecionadas, sendo aplicado em seguida o método *backward*, procedimento em que as variáveis são retiradas uma por vez, sob o critério de se retirar a variável de maior valor-p, sendo esse procedimento repetido até que restem no modelo somente variáveis significativas. Para o método *backward* foi adotado um nível de 10% de significância.

Para verificar a qualidade do ajuste da regressão logística foi utilizado o teste de Hosmer-Lemeshow e pseudo R² de Nagelkerke. O teste Hosmer-Lemeshow indica se o modelo está adequado, sendo válido se o valor-p for superior a 0,05. O teste pseudo R² indica o percentual da ocorrência do desfecho investigado que pode ser respondido pelas variáveis mantidas nos modelos.

Para se verificar a homogeneidade dos grupos (expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS) também foi utilizado para as variáveis categóricas o teste Exato de Fisher e Teste Qui-Quadrado, enquanto que para as variáveis quantitativas o teste de Mann-Whitney.

O software utilizado na análise foi o R versão 3.2.0.

1.6.3. Meta-análise

A revisão sistemática que foi base para a meta-análise foi publicada anteriormente (MOL et al., 2015), e detalhou as estratégias de busca adotadas. As publicações disponíveis nos bancos de dados pesquisados até dezembro de 2013 foram consideradas aceitas. A metodologia seguiu as recomendações do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses'). O protocolo da meta-análise está disponível no Apêndice G, e o checklist do PRISMA no Apêndice H.

A prevalência das sorologias da hepatite B nos estudos investigados foi medida através da Odds ratio (OR) com 95% de intervalo de confiança. Novos cálculos de OR e prevalência foram feitos para verificar as informações que entrariam nos modelos estatísticos.

A qualidade de cada artigo foi avaliada segundo guia de avaliação crítica de prevalência ou incidência de problemas de saúde, uma ferramenta específica para análise de prevalência de estudos transversais proposta por Loney et al.(1998). A pontuação considerou oito aspectos dos estudos: desenho do estudo, método amostral, tamanho da amostra, uso de critérios padronizados, variáveis medidas, taxa de resposta, intervalos de confiança e descrição dos ajustes. Cada questão atendida recebia um ponto, desde que atendidos os critérios claramente. A pontuação variou de zero a oito para cada artigo, sendo considerado o mínimo de quatro pontos para inclusão na meta-análise. A

tabela presente no Apêndice F indica os artigos selecionados na meta-análise e a pontuação detalhada de cada estudo.

De acordo com os tipos de estudo analisados nesse trabalho e com as informações providas de cada um deles, a meta-análise foi realizada utilizando como resposta a razão de chance não ajustada.

Para verificar a presença de heterogeneidade entre os estudos foi utilizado o teste qui-quadrado, baseado na estatística de teste Q, dada por:

$$Q = \sum_{i=1}^k w_i T_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k w_i T_i)^2}{\sum_{i=1}^k w_i},$$

em que k é o número de estudos a serem combinados, T_i é o efeito do tratamento do i-ésimo estudo e w_i é o peso atribuído ao i-ésimo estudo, calculado pelo inverso da variância do efeito do tratamento, sendo que a estatística Q é aproximadamente distribuído pela distribuição χ^2 com k-1 graus de liberdade.

Quando não havia heterogeneidade entre os estudos, utilizou-se o modelo de efeito fixo para estimar o efeito combinado dos estudos, e quando havia heterogeneidade entre os estudos utilizou-se o modelo de efeito aleatório. Para avaliar contato com o vírus da hepatite B foram considerados diferentes testes, segundo cada artigo. A sorologia HBsAg identificou infecção atual da HBV, enquanto Anti-HBc identificou contato passado com o HBV. Os diferentes tipos de resultados das sorologias foram avaliados individualmente e em conjunto. Não foi possível elaborar um modelo para HCV devido ao pequeno número de resultados positivos.

Para verificar a presença do vício de publicação, foi utilizado o *funnel-plot*, em que se plotando o inverso do erro padrão versus o tamanho do efeito dos estudos individuais, espera-se observar o formato de um funil, se não houver vício de publicação (LIGHT; PILLEMAR, 1984). Se a chance de publicação é maior para estudos com resultados positivos ou maiores estimativas do tamanho do efeito ou algum outro mecanismo, espera-se um formato assimétrico no *funnel-plot*. Para testar formalmente a assimetria do Funnel-Plot, foi utilizado o teste da regressão linear (EGGER *et al.*, 1997).

Considerando a tendência de que pesquisa com resultados estatisticamente significativos é potencialmente mais provável a ser submetida, publicada ou publicada mais rapidamente do que um

trabalho com resultados nulos ou não significativos (EASTERBROOK *et al.*, 1991), pode haver uma preponderância de resultados falso-positivos na literatura. A implicação disso na meta-análise pode conduzir o estudo para estimativas incorretas ou otimistas, sendo esse problema conhecido como vício de publicação.

As análises foram realizadas utilizando o pacote metafor do software R, versão 3.1.3.

1.6.4. Grupos Focais

Foram realizados grupos focais com os trabalhadores que coletam resíduos de serviço de saúde e domiciliares, de forma a investigar a percepção destes profissionais em relação aos riscos inerentes do contato com os resíduos sólidos; potenciais de impactos sobre a saúde; cuidados necessários durante a atividade; relação entre causa de acidente e medidas a serem tomadas nestes casos; e, finalmente, como percebem a importância do trabalho que desenvolvem.

As abordagens aos trabalhadores ocorreram na forma de grupos focais, envolvendo os trabalhadores que executam as coletas de resíduos sólidos em grupos distintos: coletores de resíduos sólidos domiciliares e coletores de resíduos de serviços de saúde. Um dos grupos focais foi misto, com participantes dos dois grupos. O roteiro adotado está apresentado no APÊNDICE B.

Os trabalhadores foram convidados a participar dos grupos focais com antecedência de sete dias, para que fosse possível o melhor planejamento. Para cada grupo, foram convidados 12 sujeitos, considerando o possível não comparecimento de alguns, ou mesmo desistência em qualquer momento da realização dos grupos focais. O esperado era manter uma média de oito participantes por grupo, porém alguns foram realizados com quatro participantes, devido ao pouco comparecimento na data e horário agendados.

Em relação às características estruturais do espaço, os participantes foram distribuídos em cadeiras posicionadas em forma circular. Foi servido lanche aos participantes ao final das discussões. As conversas foram gravadas em áudio após a expressa permissão dos participantes dos grupos. Por isso, foi tão importante a ciência e concordância de todos os envolvidos em relação às condições de

realização da pesquisa. Os participantes tiveram total liberdade para deixar o espaço das discussões, porém não houve registros de desistência durante a realização dos grupos focais.

A identificação das falas dos participantes sem revelar seus nomes foi possível através da distribuição de um crachá com um número para cada indivíduo, usado para identificar os membros do grupo a partir daquele momento. Os números foram distribuídos em ordem crescente, de acordo com a posição dos participantes. Para facilitar a identificação dos profissionais dentre os diferentes grupos durante a análise de conteúdo, foi gerado um código para cada trabalhador, através do número sequencial atribuído a ele seguido pelo tipo de resíduo sólido coletado (domiciliar ou RSS). O código foi estruturado da seguinte forma: N-SIGLA-G (onde N represente o número aleatório atribuído ao participante; SIGLA corresponde ao tipo de resíduos sólidos que os participantes daquele grupo focal estão expostos, sendo: RSS – resíduos de serviços de saúde ou RSU – resíduos sólidos domiciliares; e G que corresponde ao número do grupo focal, pela sequência em que foi realizado; o pré-teste foi identificado como PT). A atribuição de números a cada participante mostrou-se útil aos observadores, que podiam indicar a todo tempo o início da fala de cada participante e facilitar a transcrição posterior.

A equipe de pesquisadores que realizou os grupos focais mencionados neste trabalho foi composta por: um moderador, com conhecimento prévio sobre o assunto em debate, e dois observadores. Os observadores ficaram responsáveis por registrar as falas de cada participante, de forma a proporcionar a transcrição de toda a discussão, registrando ainda o comportamento dos participantes, a interação entre moderador e membros do grupo. Os observadores atuaram também como comoderadores em momentos estratégicos.

A moderação foi conduzida de forma impessoal, sendo preservado o respeito às diferentes opiniões e incentivada a expressão de todos. Buscou-se manter a atenção ativa em relação às falas dos participantes, demonstrando interesse nos depoimentos e permitindo assim o aprofundamento de algumas questões, extremamente importante para a geração de dados relevantes para a pesquisa.

As perguntas que compuseram o roteiro foram elaboradas de forma mais clara possível, de forma a favorecer a compreensão de todos os participantes e proporcionar o debate em torno do tema. Foram realizados diversos encontros com o intuito de aprimorar e planejar a estratégia de condução das perguntas, antes da realização dos grupos focais. Alguns testes foram realizados antes de se chegar à versão mais apropriada. No QUADRO 1.1 são apresentadas algumas perguntas previstas no roteiro e o objetivo a ser alcançado ao incentivar cada uma das discussões.

QUADRO1.1 – Algumas perguntas contempladas no roteiro e seus respectivos objetivos a serem alcançados

ROTEIRO DE PERGUNTAS E OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS	
PERGUNTA	OBJETIVO
1. Vocês acham que o papel que desempenham é importante? Por quê 2. Quais são os melhores pontos do trabalho de vocês? E os piores? Fale sobre as possibilidades de sua carreira (plano de carreira) e sua trajetória profissional dentro da empresa que vocês trabalham.	As duas primeiras perguntas tiveram a intenção de iniciar as discussões de forma leve, através de perguntas que incentivaram os participantes a falar sobre o trabalho de forma ampla.
3. Durante a coleta, vocês imaginam alguma forma de prevenção ou proteção da saúde de vocês? Vocês utilizam sempre as luvas, botas e uniformes? Vocês acham que o uso destes equipamentos é importante? Falem a respeito.	Investigar o conceito de proteção à saúde, seja através do uso do EPI ou outras práticas de proteção para reduzir os riscos de exposição durante a realização do trabalho.
7. Vocês têm alguma preocupação em relação a contrair doenças durante o trabalho de coleta de resíduos sólidos? Se sim, quais seriam? Por quê?	Analisar se os participantes associam o risco à saúde com as atividades desempenhadas e se reconhecem as doenças e riscos aos quais estão sujeitos.
9. O que vocês fazem quando ocorre um acidente do trabalho? Comentem sobre os tipos de acidentes mais comuns. Quando é necessário registrar o acidente? Falem a respeito.	Investigar os acidentes mais comuns, avaliar o contexto do cumprimento do protocolo de registro de acidentes do trabalho (CAT), e compreender a percepção dos trabalhadores em relação à atuação do serviço médico dentro da empresa.
12. Ainda em relação aos seus colegas, qual é a maior causa de afastamento do trabalho? Você sabe de alguma doença que possa levar ao afastamento do trabalho àqueles que lidam com resíduos sólidos?	Investigar as causas de afastamento do trabalho mais comuns e as percepções dos trabalhadores sobre a motivação.
13. Comente sobre o lixo hospitalar (RSS) e o lixo das ruas (RSU)? Eles são iguais, ou tem alguma diferença entre eles? Por quê? O que vocês acham?	Analisar se os trabalhadores percebem alguma diferenciação entre os resíduos sólidos, especialmente no que se refere aos riscos à saúde decorrente do manuseio de cada tipo.

Fonte: dados da pesquisa.

1.7. Apresentação da Organização e Estrutura da Tese

A tese foi desenvolvida no formato de artigos, muito embora buscando não comprometer a descrição das etapas metodológicas. O capítulo 1 foi elaborado para apresentar a estrutura da tese, bem como as justificativas, descrição dos métodos e associações entre os capítulos. Ao final, é apresentada a descrição dos objetivos geral e específicos da tese, as hipóteses de pesquisa formuladas e aspectos conceituais relacionados à gestão de resíduos sólidos domiciliares e de serviço de saúde no Brasil.

O capítulo 2 foi elaborado visando contribuir para a discussão científica sobre os resíduos de serviços de saúde (RSS), enfatizando os resíduos biológicos do subgrupo A4, que apresentam características similares aos resíduos sólidos domiciliares. Intitulado *Destinação de resíduos de serviços de saúde do subgrupo A4: política baseada em evidência ou em intuição?*, o artigo teve autoria de Marcos Paulo Gomes Mol, Noil Amorim de Menezes Cussiol e Léo Heller, e foi submetido ao periódico Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA), em 25/07/2015. A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC ANVISA 306 de 2004, principal legislação que dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no Brasil, está em fase de revisão e o momento torna-se ainda mais oportuno para ampliar o debate sob a ótica científica. A comparação entre os referidos resíduos sólidos dá suporte às discussões ao longo da tese.

O capítulo 3 representou a busca por publicações científicas acerca das evidências de infecções pelos vírus das hepatites B e C em trabalhadores que atuam na coleta de resíduos sólidos. Foram localizados diversos estudos que investigam profissionais em ambientes hospitalares, porém poucos trabalhos publicados cuja ênfase tenha sido exclusivamente os indivíduos que manejam resíduos sólidos. Sendo assim, foi realizada uma revisão da literatura intitulada *Hepatitis B and C in household and health service solid waste workers*, de autoria de Marcos Paulo Gomes Mol, Dirceu Bartolomeu Greco, Sandy Cairncross e Léo Heller, visando preencher a lacuna das poucas revisões publicadas sobre este tema. O artigo foi publicado no periódico Cadernos de Saúde Pública, volume 31 Sup:S295-S300, em 2015.

A revisão da literatura sugeriu condições adequadas para elaboração de uma meta-análise a partir dos achados da revisão, cujos resultados permitiram ampliar a avaliação sobre a prevalência da hepatite B identificada em trabalhadores expostos a resíduos sólidos, se comparados a grupos

controle sem exposição. O resultado representa uma combinação ponderada das contribuições de cada estudo inserido na revisão, sugerindo evidências sobre a associação entre a exposição aos resíduos sólidos e a maior prevalência de hepatite B. O artigo apresentado no Capítulo 4 recebeu o título *Is waste collection associated with hepatitis B infection? A meta-analysis*, foi elaborado por Marcos Paulo Gomes Mol, Dirceu Bartolomeu Greco, Sandy Cairncross e Léo Heller, e ainda não foi submetido. O periódico ainda será definido.

O Capítulo 5 apresenta as principais características sociodemográficas dos trabalhadores que atuam na coleta dos resíduos sólidos, permitindo assim compreender diferenças e similaridades em relação às características de cada grupo, os expostos a resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde. Foi enfatizado o contexto dos acidentes de trabalho apontados pelos participantes, e elaborado o artigo *Relatos de acidentes do trabalho associados ao manejo de resíduos sólidos em Belo Horizonte (Brasil)*, de autoria de Marcos Paulo Gomes Mol, Amanda Figueiredo Pereira, Dirceu Bartolomeu Greco, Sandy Cairncross e Léo Heller, que foi submetido à Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde em 20/06/2016.

A associação entre o desfecho hepatite B ou C e a exposição aos resíduos sólidos domiciliares ou de serviços de saúde foi assunto do Capítulo 6, artigo que recebeu o título *Seroprevalence of hepatitis B and C among domestic and healthcare waste handlers in Belo Horizonte, Brazil*, de autoria de Marcos Paulo Gomes Mol, Jéssica Pereira Gonçalves, Edvania Silva, Cristiane Scarponi, Dirceu Bartolomeu Greco, Sandy Cairncross e Léo Heller, publicado no periódico *Waste Management and Research* em 19 de maio de 2016. A prevalência das hepatites B e C foram investigadas por meio de modelos estatísticos uni e multivariados, considerando-se as informações obtidas dos participantes do estudo epidemiológico sobre características do trabalho, acidentes do trabalho, sintomas da saúde, hábitos sexuais e demais características que por ventura estavam associadas com a ocorrência das hepatites B ou C.

Já o Capítulo 7 foi fruto do esforço em compreender a percepção dos trabalhadores expostos a resíduos sólidos em relação ao contexto de trabalho em que estão inseridos e os conceitos vigentes sobre a relação saúde e trabalho. Para isso, foi criado um espaço inclusivo de discussões a partir da realização de grupos focais, o que permitiu a elaboração do artigo *Percepções da relação saúde-doença associados à coleta de resíduos sólidos em Belo Horizonte, Brasil: o olhar de quem está exposto*, de autoria de Marcos Paulo Gomes Mol, Dirceu Bartolomeu Greco, Sandy Cairncross e Léo Heller, a ser submetido ao periódico Cadernos de Saúde Pública. O envolvimento dos sujeitos expostos aos resíduos sólidos permitiu, através de suas próprias manifestações sobre a realidade do trabalho que desempenham, identificar que os acidentes por cortes e perfurações estão presentes

com elevada frequência na rotina do trabalho, muitas vezes sendo encarados como algo sem relevância para os sujeitos expostos. A imunização contra hepatite B ainda não abrange todos os trabalhadores como deveria, e o preconceito social decorrente da natureza do trabalho ainda está presente no cotidiano dos trabalhadores. Por fim, constatou-se que é urgente a consolidação de medidas efetivas de prevenção da saúde dos trabalhadores, que abrangem a criação de um ambiente de inclusão dos trabalhadores em discussões sobre a saúde.

Finalmente, o capítulo 8, das considerações finais, encerra as discussões da tese, apontando como as hipóteses e objetivos foram alcançados, e sugerindo recomendações para futuras pesquisas a serem elaboradas neste contexto. O uso de diferentes métodos favoreceu o olhar multidisciplinar sobre os riscos dos trabalhadores, permitindo extrair informações valiosas para uma melhor compreensão sobre o cenário dos indivíduos que atuam na coleta de resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde em Belo Horizonte, Minas Gerais.

1.8. Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/>> (acessado em 23/05/2016).

ALMEIDA, V. L. D. Modelo para diagnóstico ambiental de estabelecimentos de saúde. 131 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

ANAGAW, B.; SHIFERAW, Y.; ANAGAW, B.; BELYHUN, Y.; ERKU, W.; BIADGELEGN, F.; MOGES, B.; ALEMU, A.; MOGES, F.; MULU, A. Seroprevalence of hepatitis B and C viruses among medical waste handlers at Gondar town Health institutions, Northwest Ethiopia. BMC Research Notes. 5:55; 2012.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ATHANASIOU, M.; MAKRYNOS, G.; DOUNIAS, G. Respiratory health of municipal solid waste workers. *Occupational Medicine* 60:618–623, 2010.

BARROS, R. T. V. *Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos*. Belo Horizonte. Ed. Tessitura, 2012;

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Superintendência de Limpeza Urbana. Informações sobre a limpeza urbana. Disponível em: <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/>> (acessado em 15/07/2016).

BIDONE, F. A. (coord.). *Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189o da Independência e 122o da República. Publicado no DOU (Diário Oficial da União) em 03/08/2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução nº 306 de 7 de dez. de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de dez. de 2004.

CATAPRETA, C. A. A; HELLER, L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 5(2), 1999.

COMPANS, R. O paradigma das global cities nas estratégias de desenvolvimento local. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Ambientais*. 1, 91-114. 1999;

CONFORTIN, A. C. Estudo dos resíduos de serviços de saúde do hospital regional do oeste/SC. 202f. 2001. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

COSTA E SILVA, C. A. M; CAMPOS, J. C.; FERREIRA, J. A.; MIGUEL, M. A. L.; QUINTAES, B. R. Caracterização microbiológica de lixiviados gerados por resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde da cidade do Rio de Janeiro. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. v. 16, n. 2, Abr/jun 2011, p. 127-132.

CUSSIOL, N. A. M. Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por co-disposição com resíduos sólidos urbanos. 2005. 334p (Doutor).

Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.2005;

DEAN AG, SULLIVAN KM, SOE MM. (2013). OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Versão. www.OpenEpi.com (accessed November 11, 2013).

DOMINGO, J. L.; NADAL, M. Domestic waste composting facilities: A review of human health risks. *Environment International* 35 (2009) 382–389;

EASTERBROOK, P.J.; BERLIN, J.A.; GAPALAN, R.; MATTHEWS, D.R. Publication bias in clinical research. *Lancet*, 1991: 867-72.

EGGER, M., SMITH, G.D.; SCHNEIDER, M.; MINDER, C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test.*Br. Med.*, 1997: 629-634.

FERREIRA, J. A. Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças estudo de caso no município do Rio de Janeiro. 226p (Doutor). Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz Rio de Janeiro. 1997;

FERREIRA, J. A. Resíduos Domiciliares e de Serviços de Saúde – Semelhanças e Diferenças: Necessidade de Gestão Diferenciada? In EIGENHEER, E. Lixo Hospitalar: Ficção Legal ou Realidade Sanitária. SEMADS – Governo do Estado do Rio de Janeiro – RJ. 2002.

FRANKA, E.; EL-ZOKA, A. H.; HUSSEIN, A. H.; ELBAKOSH, M. M.; ARAFA, A. K.; GHENGHESH, K. S. Hepatitis B virus and hepatitis C virus in medical waste handlers in Tripoli, Libya. *Journal of Hospital Infection* (2009) 72, 258-261; 2009.

GERSHON, R. R. M. *et al.* Hepatitis B vaccination in correctional health care workers. *Am. J. Infect. Control*, v. 33, n. 9, p. 510-518, 2005.

HAMMERSLEY, M. The SAGE encyclopedia of social science research methods. Case study. IN LEWIS-BECK, M. S., BYRMAN, A. & LIAO, T. F. (Eds.) Thousand Oaks/London/New Delhi, Sage Publications, Inc. 2004.

JOHNSON, K. R. *et al.* Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from medical waste. *Journal of the American Medical Association*, v. 284, n. 13, p. 1683-1688, 2000.

LACERDA, E. M. Water pollution and health: a case study of a participatory research journey with a marisqueiras' community in Northeast Brazil. PhD thesis – Faculty of Medicine of the University of London. London School of Hygiene & Tropical Medicine. 208p. 2008.

LIGHT, R.J, PILLEMAR, D.B. Summing Up: The science of Reviewing Research. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.

LONEY PL, CHAMBERS LW, BENNETT KJ, ROBERTS GR, STRATFORD PW. Critical Appraisal of the Health Research Literature: Prevalence or Incidence of a Health Problem. Chronic Diseases in Canada. 1998;19(N. 4):170-6.

LYNCH P, JACKSON MM. Isolation practices: How much is too much or not enough? Asepsis; 8(4):2-5; 1986.

MOL MPG, GRECO DB, CAIRNCROSS S, HELLER L. Hepatitis B and C in household and health services solid waste workers. Cadernos de Saúde Publica. Rio de Janeiro, 31 Sup: S295-S300. 2015.

MÜHLICH, M.; SCHERRER, M.; DASCHNER, F. D. Comparação do gerenciamento de resíduos infectantes em hospitais europeus. Journal of Hospital Infection (2003) 55, 260–268.

OLIVEIRA, M. G. Características organizacionais e acidentes ocupacionais em empresas de limpeza urbana em Salvador – BA. Tese (doutorado) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. 2007;

PEREIRA, M. G. Epidemiologia – Teoria e prática. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A. 583p. 1995;

PEREIRA NETO, J.T. Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte. Revista Ciência e Ambiente, número 18, Santa Maria-RS, 1999. 42-52p.

PORTA, D., MILANI, S. , LAZZARINO, A. I. , PERUCCI, C. A. , FORASTIERE, F. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. Environmental Health 8(60). 2009.

REZENDE, L. R. Vulnerabilidade dos geradores de resíduos de saúde frente às Resoluções n. 358 Conama e RDC n. 306 ANVISA. O Mundo da Saúde. São Paulo: 2006: out/dez 30 (4): 588-597.

RUSHTON, L. Health hazards and waste management. British Medical Bulletin; Vol. 68: 183–197, 2003.

SANTOS, G. O. Resíduos sólidos domiciliares, ambiente e saúde: (Inter)relações a partir da Visão dos Trabalhadores do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Fortaleza-CE. 149f. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Fortaleza. 2008.

SHIFERAW, Y.; ABEBE, T.; MIHRET, A. Hepatitis B virus infection among medical waste handlers in Addis Ababa, Ethiopia. BMC Research Notes. 4:479; 2011.

TAKAYANAGUI, A. M. M; Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. In: Philippi Jr., Arlindo (editor). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. 323-374 p. (Coleção Ambiental, 2).

TOOHER, R.; GRIFFIN, T.; SHUTE, E. Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. Waste Manage Research. 23: 79–86; 2005.

WHO. Wastes from health-care activities. World Health Organization, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en/> 2015. Acesso em: 16/07/2016.

WOUTERS, I. M.; SPAAN, S.; DOUWES, J.; DOEKES, G.; HEEDERIK, D. Overview of Personal Occupational Exposure Levels to Inhalable Dust, Endotoxin, b(1!3)-Glucan and Fungal Extracellular Polysaccharides in the Waste Management Chain. Ann. Occup. Hyg., Vol. 50, No. 1, pp. 39–53, 2006.

ZANON, U. As teorias da origem das doenças e a suposta periculosidade do lixo hospitalar. In EIGENHEER, E. Lixo Hospitalar: Ficção Legal ou Realidade Sanitária. SEMADS – Governo do Estado do Rio de Janeiro – RJ. 2002.

2. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO SUBGRUPO A4: POLÍTICA BASEADA EM EVIDÊNCIA OU EM INTUIÇÃO?¹

Resumo

A destinação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) representa uma discussão ampla e polêmica e o momento de revisão da RDC ANVISA nº 306/2004 é oportuno para ampliar este debate. As resoluções da ANVISA e do CONAMA (nº 358/2005) indicam disposição final dos RSS do subgrupo A4 em local licenciado para receber RSS. Diversas publicações científicas apontam para a falta de evidências que indiquem maiores riscos de determinada fração dos RSS se comparados aos resíduos sólidos domiciliares e que eles poderiam ter disposição final com base nos mesmos requisitos. A exigência de tratar previamente os resíduos do subgrupo A4 antes de serem aterrados, conforme defendem alguns, poderia sobrecarregar desnecessariamente os custos do processo e beneficiar economicamente alguns grupos.

Palavras-Chave: Resíduos de serviços de saúde; disposição final.

Disposal of Medical Wastes (A4 subgroup): evidence-based or intuitive policy?

Abstract

The disposal of medical waste (MW) is a controversial and wide discussion and the review of RDC ANVISA nº 306/2004, a Brazilian regulation, is an appropriate contribution to this debate. The rules of ANVISA and CONAMA (nº 358/2005) require the final disposal of MW, specially the subgroup A4, in a disposal site licensed for that purpose. Several scientific papers mention the lack of evidence of increased risks from some kinds of MW compared to household waste, and argue that final disposal of both should be based on the same criteria. The requirement that the A4 subgroup should be treated before landfill disposal, as argued by some writers, would only represent an unnecessary increase in costs.

KEY WORDS: Medical Waste; Refuse Disposal.

¹ Artigo submetido ao periódico: Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA), em 25/07/2015.

2.1. Introdução

Dentre os diferentes tipos de resíduos sólidos gerados em uma cidade há os resíduos de serviços de saúde (RSS), que representam uma pequena parcela em relação aos resíduos sólidos urbanos (RSU), em torno de 1%. Dados da Organização Mundial de Saúde indicam que aproximadamente 80% dos resíduos sólidos gerados pelas atividades de saúde são similares aos resíduos sólidos domésticos e os demais (20%) têm alguma característica de periculosidade. De todos os tipos de RSS, os perfurocortantes representam cerca de 1% e merecem cuidado especial por representarem risco de acidentes com ou sem contaminação biológica, química ou radiológica (WHO, 2015), assim como os recipientes descartáveis contendo colônias em meios de cultura. Logo, apenas uma pequena parcela dos RSS apresenta alta concentração de microrganismos e devem ser tratados previamente à disposição final, a fim de se evitar a proliferação microbiana e possível disseminação ambiental.

Comparando com a classificação de RSS estabelecida na RDC ANVISA nº 306/2004 e na Resolução CONAMA nº 358/2005, os 80 % dos resíduos sólidos mencionados pela Organização Mundial de Saúde são equivalentes aos resíduos comuns (Grupo D) e infectantes com pouco potencial de contaminação (subgrupo A4). Pelas resoluções brasileiras, os resíduos do subgrupo A4 sem tratamento podem ser destinados para aterramento em local licenciado para receber RSS (BRASIL, 2004 e BRASIL, 2005).

Considerando esse debate internacional, mostra-se oportuno para a comunidade científica debater aspectos da resolução nacional. Por esta razão, justifica-se a necessidade de ampliar as discussões, com informações consolidadas no meio científico, como meio de subsidiar escolhas que favoreçam a sustentabilidade ambiental, que deve levar em consideração os aspectos social, ambiental e econômico.

2.2. Metodologia

Foi realizada pesquisa bibliográfica, em âmbito nacional e internacional, elaborada a partir de artigos, periódicos e trabalhos acadêmicos, além dos aparatos legais que contemplam os resíduos de serviços de saúde no Brasil. Não se pretendeu, neste momento, esgotar as fontes de pesquisa, mas

apresentar o essencial. O foco da pesquisa foi a destinação dos resíduos de serviços de saúde do subgrupo A4.

2.3. Resultados e Discussão

Os resíduos sólidos urbanos podem exercer influência sobre o perfil epidemiológico de comunidades (PORTA, 2009; SIQUEIRA e MORAES, 2009). Entretanto, com relação aos RSS, não há consenso, muitas vezes se confundindo os argumentos lastreados em evidências científicas com opiniões e defesas de algum tipo de interesse, muitas vezes ensejando polêmicas.

De um lado, encontra-se uma corrente que considera que o manejo dos RSS apresenta **riscos adicionais** à saúde humana se comparado com o manejo dos resíduos sólidos domiciliares (FRANKA, 2009; GERSHON *et al.*, 2005; JOHNSON *et al.* 2000; RUSHTON, 2003; TAKAYANAGUI, 2005; TOOHER *et al.*, 2005). De outro lado, há a corrente que se contrapõe ao fator de **maior potencialidade de risco** que o manejo dos RSS representa quando comparado aos resíduos sólidos domiciliares (BORG, 2007; COSTA E SILVA *et al.*, 2011; CUSSIOL, 2005; FERREIRA, 1997; MÜHLICH *et al.*, 2003; QUINTAES, 2013; ZANON, 2002). Ressalta-se que o segundo grupo considera que tanto os RSS como os RSU devem ser gerenciados de forma segura por apresentarem alguma característica de periculosidade, entre elas o risco biológico e de acidentes (presença de absorventes higiênicos, preservativos masculinos, fraldas descartáveis infantis e geriátricas, papel higiênico, vidro quebrado e objetos pontiagudos, por exemplo).

Obviamente, a presença de agentes patogênicos nos resíduos sólidos, por si só, não é suficiente para a determinação do processo saúde-doença. A cadeia epidemiológica da infecção depende de outros fatores além da presença do agente infeccioso, como a via de transmissão, a concentração do microrganismo, a porta de entrada e o estado de susceptibilidade do hospedeiro (OPAS, 2010).

Autores vêm apontando que a definição da necessidade de tratamento dos RSS, inicialmente estabelecida pela norma da ABNT NBR 12.808/1993 (Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento) e posteriormente pelas Resoluções do CONAMA nº 05/1993 e nº 283/2001, representou uma decisão pautada pelo mito do risco elevado de contaminações e desenvolvimento de doenças infecciosas provenientes dos resíduos sólidos do que, de fato, pelo cunho científico (FERREIRA, 2002; ZANON, 2002). A Resolução nº 283/2001, assim como a

Resolução nº 05/1993 (nas disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde), foram revogadas pela Resolução nº 358/2005.

Pode-se mencionar o exemplo da lógica adotada no município de Belo Horizonte, que por anos praticou a codisposição dos RSS com os resíduos sólidos domésticos, na proporção de 1:10, sem que resultasse em evidências claras de agravos ambientais e na saúde dos trabalhadores de frente do aterro, bem como da comunidade do entorno. Diante desse quadro, o órgão ambiental (Fundação Estadual do Meio Ambiente) optou por permitir que os resíduos do subgrupo A4 fossem destinados, sem tratamento, a aterros sanitários licenciados para receber RSU (Portaria FEAM nº 361/2008, revogada pelo DN COPAM nº 171/2011).

Borg (2007) enfatiza que várias das regulamentações sobre a gestão de RSS vigentes em vários países foram construídas a partir de pressão política e percepções populares, tendo pouca base científica. Os documentos elaborados pela Society for Healthcare Epidemiology of America – SHEA indicam a existência de regulamentações sobre RSS sem base científica e, muitas vezes, confundindo conceitos a respeito dos riscos químicos e biológicos. De fato, uma parcela dos RSS possui periculosidade e necessita de tratamento, porém tal quantitativo representa em torno de 10 % do total dos RSS. O restante é similar aos resíduos sólidos domiciliares.

A classificação dos RSS em Portugal, Reino Unido e Alemanha também contempla a geração de resíduos sólidos similares aos urbanos ou com baixo potencial de infecção, que podem receber a mesma destinação dos resíduos sólidos domiciliares. Mais uma vez, nota-se que o cuidado em proporcionar o tratamento dos resíduos sólidos está atrelado exclusivamente à pequena parcela dos resíduos sólidos que apresentam elevado grau de contaminação (TAVARES e PEREIRA, 2005).

O modo de transmissão de cada agente patogênico é distinto, e os procedimentos adotados nos ambientes de atendimento à saúde inclui o uso de equipamentos de proteção individual - EPI visando à proteção dos profissionais envolvidos no atendimento ao paciente e no manuseio dos resíduos sólidos. Assim, desde que haja uma segregação no momento da geração, é possível promover a redução significativa da quantidade de resíduos sólidos que necessitam de tratamento. Não se trata apenas de uma questão de redução de custos, mas, sobretudo, de reconhecimento do risco associado a cada tipo de resíduo sólidos.

No Quadro 2.1 são apresentados alguns resultados de pesquisas feitas em cenário nacional e internacional, envolvendo resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

Quadro 2.1 – Relação de autores e contribuições científicas sobre a comparação dos resíduos de serviços de saúde e resíduos sólidos urbanos.

Fonte	Conclusão da pesquisa
BORG (2007)	- Apenas resíduos de cultura de microrganismos, ou aqueles contendo grandes quantidades de sangue e os perfurocortantes contaminados, possuem alguma evidência científica que associa a exposição aos resíduos sólidos e o riscos de transmissão de doenças.
CDC (2003)	- Mais de 90 % dos resíduos sólidos gerados em um hospital, por exemplo, são compostos por plásticos, papéis etc., que são similares aos resíduos sólidos domiciliares.
COSTA E SILVA <i>et al.</i> (2011)	- A caracterização microbiológica dos lixiviados recolhidos de caminhões de coleta de RSS e resíduos sólidos domiciliares mostraram mais semelhanças do que diferenças entre esses resíduos sólidos e reforçam a recomendação de disposição conjunta deles em aterros sanitários.
CUSSIOL (2005)	- <i>Clostridium perfringens</i> , Enterococos, Coliformes termotolerantes, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> foram detectados em RSU e RSS, incluindo linhagens de <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. aureus</i> multirresistentes a antimicrobianos. - Análise do chorume de 15 reatores experimentais simulando aterro sanitário acusou linhagens de <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i> e enterococos resistentes a antibióticos. Os resultados apontaram que não há diferença significativa estatisticamente entre os lixiviados das células somente com RSU, com RSS, e com codisposição de RSU e RSS (1 %). - A codisposição é uma tecnologia de tratamento aceitável para os RSS, a fim de minimizar os impactos ambientais gerados pela disposição final inadequada desses resíduos sólidos e sistemas de tratamento mal operados.
CUSSIOL <i>et al.</i> (2006)	- RSU contribuem com maior quantidade de resíduos contaminados biologicamente no aterro sanitário de Belo Horizonte (cerca de 80 t/dia) do que os RSS (total de 36 t/dia, considerando o somatório dos grupos A, B, E e D).
FERREIRA (2002)	- Estudo realizado em vazadouros de resíduos sólidos indicou que os resíduos sólidos domiciliares apresentaram maior quantidade de microrganismos patogênicos que os RSS.
KEENE (1991)	- Não há risco significativo à saúde pública associado com os métodos utilizados de disposição em aterro sanitário de resíduos médicos/infectantes. A percepção pública ainda persiste em associar perigo na disposição final desses resíduos, divergindo das evidências científicas.
LICHTVEL <i>et al.</i> (1990)	- Estudos elaborados pela agência norte americana Agency for Toxic Substances and Disease Registry confirmaram a hipótese de que a disposição adequada de resíduos infectantes no solo, com critérios semelhantes aos existentes nos aterros sanitários norte americanos, não implica em risco de transmissão de doenças infecciosas.
QUINTAES (2013)	- Análises da microbiota do lixiviado gerado em células de aterro experimental sugerem que não houve diferenças significativas no comportamento das células dando suporte à prática da codisposição de RSS e RSD.
RUTALA e MAYHALL (1992)	- Os RSU podem incluir fezes, sangue, secreções, absorventes higiênicos, preservativos, curativos e seringa, cada um podendo conter ou não organismos potencialmente infectantes. Não há evidência científica alguma que aponte riscos para a maior parte dos RSS (aqueles similares aos comuns, incluindo o subgrupo A4). Eles não são mais perigosos que os resíduos sólidos gerados nos domicílios.

As argumentações utilizadas pelos grupos que defendem o tratamento do Subgrupo A4 baseiam-se em duas racionalidades: de que somente os hospitais geram resíduos infectantes e no Art. 9º da Lei nº 12.305/10 (institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), ao estabelecer a ordem de prioridade de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização,

reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (grifo nosso).

Entretanto, conforme argumentado nesse artigo, não há evidências que justifique a exigência de tratar o subgrupo A4 diferentemente dos resíduos sólidos domésticos. Aliás, um risco presente é de continuidade de estações de tratamento de RSS dotadas de licença de operação, porém muitas vezes sem condições técnicas de funcionamento, além do elevado custo do tratamento, que deve ser suportado pelos geradores.

2.4. Conclusões

A Lei 12.305 de 2010 propõe uma hierarquia de ações gerenciais, visando evitar ao máximo a disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário, que seria aplicado exclusivamente aos rejeitos. Entretanto, considera-se que o subgrupo A4 é rejeito, pois não pode ser reutilizado e muito menos voltar ao processo produtivo.

Exigir tratar os resíduos do subgrupo A4 antes da disposição final, baseando-se somente no discurso da “hierarquia” de ações definidas na PNRS, é não considerar os conceitos de perigo e de risco, da cadeia epidemiológica de infecção, além das evidências científicas de que microrganismos patogênicos estão presentes tanto nos RSU como nos RSS (e nem por isso os RSU devem ser tratados antes da disposição final). O argumento muito menos reconhece as ferramentas existentes de gerenciamento de risco. Não levar em consideração os resultados de pesquisas científicas, em uma decisão de caráter técnico-científico, é injustificável, além de ser pouco responsável com o recurso público.

Diante do exposto, a forma de gerenciamento dos RSS consolidada por meio da RDC ANVISA nº 306/04 e da proposta de revisão (Consulta Pública nº 20/2015), que prioriza a segregação dos RSS de acordo com os riscos reais de cada grupo e no momento da geração e o acondicionamento seguro como barreira de proteção, configura-se em procedimentos mais seguros de gerenciamento de risco contra contaminações e acidentes. Ademais, apesar das controvérsias, o aterro sanitário pode ser solução econômica e ambientalmente adequada para os RSU e RSS, se executado segundo critérios e normas consolidadas de engenharia, que visam atender aos padrões de segurança e de preservação do meio ambiente.

2.5. Referências

BORG, M. A. Clinical waste disposal – getting the facts right. *Journal of Hospital Infection*. Dez. v. 65, p. 178-179, 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. DOU, Brasília – DF, 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada nº 306 de 7 de dez. de 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 358, de 29/04/2005.

CDC, Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 2003; v. 52, n. RR-10, p. 1-48.

COSTA E SILVA, C.A.M; CAMPOS, J. C.; FERREIRA, J. A.; MIGUEL, M. A. L.; QUINTAES, B. R. Caracterização microbiológica de lixiviados gerados por resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde da cidade do Rio de Janeiro. *Engenharia Sanitária e Ambiental*.v.16, n.2,Abr/jun 2011,p. 127-132.

CUSSIOL, N.A.M. Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por co-disposição com resíduos sólidos urbanos. 2005. 334p (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2005.

CUSSIOL, N. A. M. ; ROCHA, G. H. T.; LANGE, L. C. Quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos da regional sul de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22. n. 6, p. 1183-1191, 2006.

FERREIRA, J.A. Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças estudo de caso no município do Rio de Janeiro. 226p (Tese de Doutorado). Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz Rio de Janeiro. 1997.

FERREIRA, J.A. Resíduos Domiciliares e de Serviços de Saúde – Semelhanças e Diferenças: Necessidade de Gestão Diferenciada? In EIGENHEER, E. Lixo Hospitalar: Ficção Legal ou Realidade Sanitária. SEMADS – Governo do Estado do Rio de Janeiro – RJ. 2002.

FRANKA, E.; EL-ZOKA, A. H.; HUSSEIN, A. H.; ELBAKOSH, M. M.; ARAFA, A. K.; GHENGHESH, K. S. Hepatitis B virus and hepatitis C virus in medical waste handlers in Tripoli, Libya. *Journal of Hospital Infection*. v. 72, p. 258-261; 2009.

GERSHON, R. R. M.; MITCHELL, C.; SHERMAN, M. F.; VLAHOV, D.; LEARS, M. K.; FELKNOR, S. Hepatitis B vaccination in correctional health care workers. *Am. J. Infect. Control*, v. 33, n. 9, p. 510-518, 2005.

JOHNSON, K. R.; BRADEN, C. R.; CAIRNS, K. L.; FIELD, K. W.; COLOMBEL, A. C.; YANG, Z. Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from medical waste. *Journal of the American Medical Association*, v. 284, n. 13, p. 1683-1688, 2000.

KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v. 12, n. 11, p. 682-685, 1991.

LICHTVEL, D.; RODENBECK, S. G.; LYBARGER, J. A. The public health implication of medical waste: a report to Congress. Atlanta: Agency Toxic Subst. Disease Registry, 1990.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011. Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

MINAS GERAIS. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Portaria nº 361, de 23 de outubro de 2008. Dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

MÜHLICH, M.; SCHERRER, M.; DASCHNER, F. D. Comparação do gerenciamento de resíduos infectantes em hospitais europeus. *Journal Hosp. Infection*. v. 55, p. 260–268, 2003.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades. 48 p.: il. 7 volumes. Brasília – DF; 2010.

PORTA, D.; MILANI, S.; LAZZARINO, A. I.; PERUCCI, C. A.; FORASTIERE, F. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environmental Health*. v. 8:60. 2009.

QUINTAES, B. R. Estudo bacteriológico em aterro experimental: avaliação da codisposição de resíduos sólidos domiciliares e de resíduos sólidos de serviço de saúde. Rio de Janeiro – RJ. 2013. 216 f. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

RUSHTON, L. Health hazards and waste management. *British Medical Bulletin*; v. 68, p. 183–197, 2003.

RUTALA, W. A.; MAYHALL, C. G. Medical waste. *Infection Control of Hospital Epidemiology*. v. 13(1), p. 38-48, 1992.

SIQUEIRA, M. M; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. *Ciência e Saúde Coletiva*.v.14, n.6, Rio de Janeiro Dec. 2009.

TAKAYANAGUI, A. M. M; Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. In: Philippi Jr., Arlindo (editor). *Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável*. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 323-374. (Coleção Ambiental, 2).

TAVARES, A.; PEREIRA, I.A. Análise comparativa da designação, definição e classificação de resíduos hospitalares em legislações da União Europeia. *Revista Portuguesa De Saúde Pública*. v. 23, n. 1 – JAN./JUN 2005.

TOOHER, R.; GRIFFIN, T.; SHUTE, E. Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. *Waste Manage Research*. v. 23, p. 79–86; 2005.

WHO. Wastes from health-care activities. World Health Organization, 2015, Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en/>>. Acesso em: 17/07/2015.

ZANON, U. As teorias da origem das doenças e a suposta periculosidade do lixo hospitalar. In: EIGENHEER, E. *Lixo Hospitalar: Ficção Legal ou Realidade Sanitária*. SEMADS – Governo do Estado do Rio de Janeiro – RJ. 2002.

3. HEPATITIS B AND C IN HOUSEHOLD AND HEALTH SERVICES SOLID WASTE WORKERS²

Abstract

Human contact with solid waste poses biological, chemical, and physical health risks for workers involved in waste collection, transportation, and storage. The potential risk to human health resulting from contact with health services waste or household waste still sparks considerable controversy. The aim of this study was to identify the context of scientific discussions on risk/infection from the hepatitis B and C viruses in workers that collect solid waste from health services or households. The search covered publications up to 2013 in Brazilian and international databases, and 11 articles were selected through a literature review. Of these, six conclude that there is an increased risk of infection in workers that collect household waste when compared to those unexposed to waste, three point to greater risk for workers that collect health services waste as compared to those that collect ordinary waste, and the other two found no difference between exposed and unexposed individuals.

Keywords: Solid Waste; Hepatitis B; Hepatitis C; Urban Health

Hepatite B e C em profissionais que coletam resíduos de serviço de saúde e domiciliares

Resumo

O contato humano com os resíduos sólidos implica riscos biológicos, químicos e físicos à saúde dos trabalhadores envolvidos com a coleta, o transporte e o armazenamento. O potencial de risco para a saúde humana decorrente do contato com os resíduos de saúde ou domiciliares ainda gera muita polêmica. Sendo assim, a proposta deste trabalho foi de identificar o contexto das discussões científicas sobre risco/infecção pelos vírus das hepatites B e C em trabalhadores que coletam

² Artigo publicado no periódico Cadernos de Saúde Pública, 31 Sup:S295-S300, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00083814>

resíduos de serviço de saúde ou domiciliares. As buscas abrangeram publicações até 2013 em bancos de dados nacionais e internacionais, sendo selecionados 11 artigos através de uma revisão da literatura, dos quais seis concluem que há maior risco de infecção nos trabalhadores que coletam resíduos sólidos domiciliares se comparados com os não expostos aos resíduos sólidos, três estudos apontam haver maiores riscos entre os profissionais que coletam os resíduos de saúde se comparados com aqueles que coletamos resíduos comuns, e outros dois concluem não haver diferenças entre expostos e não expostos.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Hepatite B; Hepatite C; Saúde Urbana.

3.1. Introduction

The management of urban solid waste in urban centers is growing in complexity and receiving increasing attention from researchers because of the potential impact on the environment and on human health if not well managed^{1,2,3,4}. Workers involved in management of these wastes are exposed to biological, chemical and physical risks to their health^{2,5,6,7,8}.

Of the types of solid waste, health care waste are particularly likely to contain biological and chemical agents⁹. Only a fraction of urban solid waste are potential sources of disease for those who have inadequate contact with them. A particular risk is that of injury or infection from sharps^{10,11}.

The risk to human health from healthcare waste, compared to that from urban solid waste in general, is a subject of debate among researchers and managers. Some have claimed that the handling of health care waste involves additional risks to health, beyond those arising from domestic waste^{6,9,12,13,14}. Others, however have denied that there is any difference between the two^{15,16,17,18}.

Two reviews of the literature were found, one of which¹² focused on studies of hepatitis A and B in workers who handled waste, but only one of the papers identified involved an epidemiological study¹⁹; another review²⁰ selected five cross-sectional studies, of which four correspond with papers in Table 3.1^{19,21,22,23}.

The aim of this review was to identify the context of scientific discussion on hepatitis B and C infection in workers who collect solid waste, whether domestic or from health care facilities, in

order to assess the balance of evidence on this subject. The subject has relevant implications for urban health, considering its links with waste production by an increasingly urbanized population, environmental determinants, and the social vulnerability of the population occupationally involved in waste management.

3.2. Methodology

The search was carried out between January and December 2013, accessing the world's major publication databases, including: Web of Science, Web of Knowledge Cross Search, SciELO, and MEDLINE/PubMed.

The following search terms were used: *hepatitis, prevalence of hepatitis, health care waste, medical waste, biomedical waste, solid waste, waste, waste workers, municipal solid waste workers, medical waste handlers and health care workers*. All studies in which the health outcome was infection with hepatitis B or C virus in workers who collect domestic or health care waste were reviewed. No criterion was set regarding the size or gender of the study population.

3.3. Results

Figure 3.1 shows the process of screening and evaluation. Eleven papers met the requirements for inclusion in this review. Table 3.1 shows the general characteristics of the included studies.

Six of the studies concluded that workers collecting urban solid waste are exposed to greater risk when compared with those who have no exposure^{19,21,22,23,24,25}, although one study found no such additional risk⁵. With regard to health care waste, three studies indicate higher risk among those collecting than those working with urban solid waste^{26,27,28}, and a fourth study found none²⁹.

Four of the papers included consider workers who collect hospital waste^{26,27,28,29}, comparing with workers dealing with ordinary refuse. The study by Ferreira *et al.*²⁹ involved hospital and municipal waste collection workers, compared with others who covered residential areas.

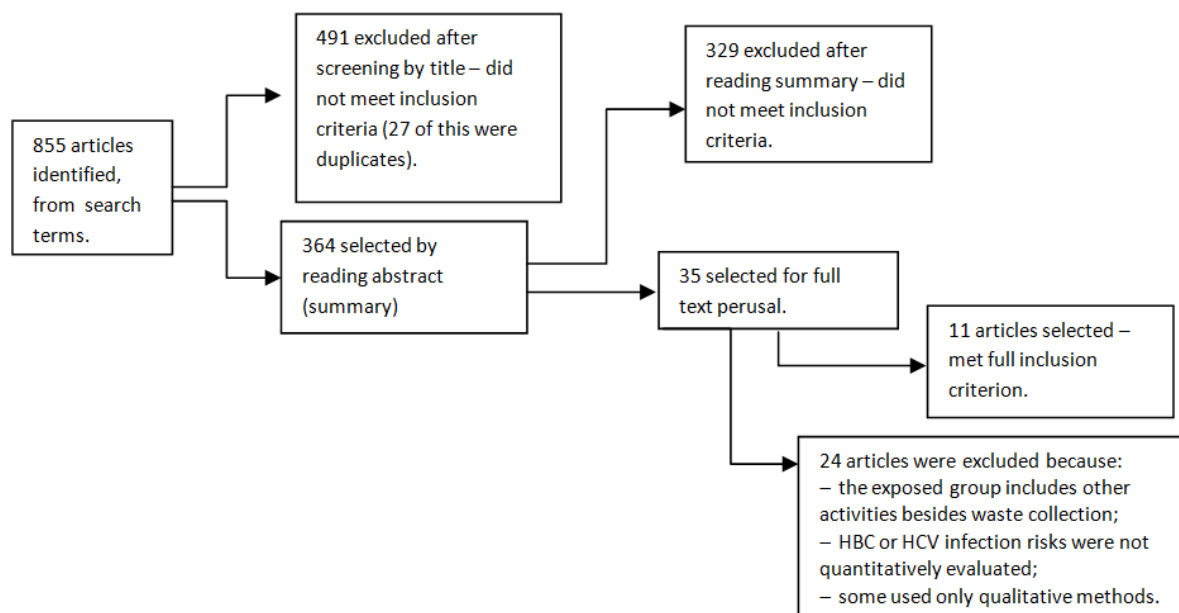


FIGURE 3.1 – Flowchart of the process of article selection.

TABLE 3.1 – Articles selected for inclusion in this review (in order according to publication year).

Reference		Date of study	Country	Sample size	Study groups	Outcome Measure *	Findings
Anagaw <i>al.</i> (2012)	<i>et</i>	April - Jun 2011	Ethiopia	200	100 collectors of HCW (university hospital) & 100 cleaning staff (who collect ordinary waste)	HBV (HBsAg), HCV (Anti-HCV)	HBV (OR=6.3; p=0.04); HCV (OR=7.5; p=0.02). Prevalence of HBV & HCV significantly higher in workers collecting HCW.
Rachiotis <i>al.</i> (2012)	<i>et</i>	2007-2008	Greece	210	102 collectors of USW and 108 gardeners.	HBV (HBsAg, Anti-HBc and Anti-HBs)	HBV (OR=4.05; 95% CI: 1.23-13.33) – progressive increase risk for infection with age. Accidents with sharps (RR=2.64; 95% CI: 1.01-6.96)
Shiferaw <i>al.</i> (2011)	<i>et</i>	May - Jul 2010	Ethiopia	252	126 collectors of HCW (hospital) & 126 who collect normal non-clinical waste in a hospital	HBV (HbsAg and Anti-HBcAg)	HBsAg (OR=8; 95% CI: 1.02-63.02); Anti-HBcAg (OR=1.5; 95% CI: 1.1-2.1). High prevalence of HBV in workers collecting HCW compared with those who do not.
Graudenz (2009)		Sep 2007 - Feb 2008	Brazil	217	64 (unloading and landfill), 41 (USW collection), 35 (sweepers), 45 (drivers) & 32 controls (railway maintenance)	HBV (Anti-HBc)	No difference in prevalence of hepatitis B between study groups (percentage positive varied between groups from 6.3 to 20, with p=0.439)
Franka <i>al.</i> (2009)	<i>et</i>	Jan - Dec 2004	Libya	600	300 collectors of HCW (medical center) and 300 who collect only ordinary waste (USW)	HIV, HBV (HBsAg), HCV (Anti-HCV)	HBV (OR=7.14; p<0.04); HCV (OR=not given; p<0.005). HIV not detected. Higher prevalence of HBV & HCV in HCW group than in USW group.
Luksamijarulkul <i>et al.</i> (2008)		Not stated.	Thailand	354	169 collectors of USW & 185 public cleansing workers (not in direct contact with waste)	HAV, HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc)	49.4% seropositive for HBV, 5.9% for HBsAg, 37.3% for anti-HBs, 6.2% only for anti-HBc, & 85% with anti-HAV antibodies. (P=0.0058 most exposed collectors). For HAV no significant difference was found.
Squeri <i>al.</i> (2006)	<i>et</i>	Mar - May 2005	Italy	327	All were workers who collected USW.	HBV (HBsAg and Anti-HBc),	183 (55.96%) protected from HBV by the presence of HBsAb (98 by immunization and 85 by previous contact). 120 (36.7%)

						HCV (Anti-HCV)	at risk of infection – low level of antibodies and antigens. 24 (7.34%) infected by HBV and 5 (1.52%) had contact with HBV and HCV.
Mariolis <i>al.</i> (2006)	<i>et</i>	Not stated.	Greece	69	All were workers who collected USW.	HAV, HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc), HCV (Anti-HCV)	37 (53.6%) were HAV positive; 15 (21.7%) had been exposed to HBV. Of the whole study group, 7 (10.1%) had been immunised against HBV. 4.3% were diagnosed as chronically infected with HBV. O-one was found to be HCV positive.
Dounias <i>al.</i> (2005)	<i>et</i>	Sep 1999 - Dec 2001	Greece	159	71 collectors of USW & 88 office workers (not in direct contact with waste)	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc)	Prevalence of HBsAg was higher in exposed (11.3%) than in non-exposed (4.5%), but difference was not significant. Prevalence of anti-HBc was 24% among exposed and 8% in non-exposed, also not significant.
Ferreira <i>al.</i> (1999)	<i>et</i>	May - Jul 1996	Brazil	186	31 collectors de HCW (hospitals) & 155 collectors of domestic USW	HBV (Anti-HBc)	HBV (OR=0.9; 95% CI: 0.24-3.05;). No significant difference in risk found between the groups of workers studied.
Corrao <i>al.</i> (1985)	<i>et</i>	Not stated.	Italy	93	45 sweepers, 21 waste collectors, 19 machine operators, 5 sewer workers and 3 office workers.	HAV, HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc).	Those positive for HBV in each group were: 9 (20.0%) sweepers, 6 (28.6%) waste collectors, 1 (5.3%) machine operator, 2 (40.0%) sewer workers and 0 (0.0%) among the office workers.

* Sensitivities of serology tests for Hepatitis B: Anti-HBc – detects acute, chronic, cure stages; HbsAg – detects incubation, acute, chronic stages; Anti-HBs – vaccinated.

3.4. Discussion

All papers used cross-sectional study designs, limiting the possibility of assessing a cause and effect relationship by making it difficult to identify the moment at which infection occurred.

Some studies determined that immunization against HBV and being under treatment for the disease should be exclusion criteria, so as to mitigate any possible selection bias. These studies show the vulnerability of the workers who are exposed to infection without the appropriate immunization^{5,21,22,26,29}.

Another limitation of some studies is the small number of subjects included (Table 3.1). This limits the representativeness of the study population. Considering prevalence for exposed and non-exposed subjects, seven studies^{5,19,21,22,24,25,29} did not have a sufficient sample size to ensure statistical significance, according to Kelsey *et al.*³⁰.

Five studies^{5,19,21,22,25} included workers in activities not associated with waste collection as the control group. Other studies^{26,27,28,29} included household waste collectors as the control group. Finally, two studies^{23,24} had no control groups at all.

Some studies do not describe any method to control for confounding factors, such as sexual behavior, injecting drug use or accidents involvings sharps^{19,23,24,5,28}.

Two papers^{26,27} show that accidents with sharps and the use of injectable drugs do not affect the statistical significance of the association between exposure and infection with HBV.

Finally, other studies^{21,22} examine several potential confounders, such as age, level of schooling and exposure to waste, and find a significant association.

3.5. Conclusion

The small number of papers found in this review suggests that the theme would benefit from research in greater depth. While most studies indicate a possible association between exposure to waste and infection by HBV or HCV, further research is needed to clarify this.

The papers in this review suggest that the handling of health care waste involves a higher risk of infection with HBV and HCV, compared with urban solid waste handlers. The studies providing the main evidence for that conclusion were based in hospitals, and no information is available about the separation of different categories of waste.

It must be emphasized that vaccination against hepatitis B is mandatory to protect workers who are exposed to waste, urban solid waste or health care waste, and it must be a sine qua non part of the admission process for these workers. An immunization evidentiary test is also recommended to ensure the success of vaccination.

3.6. *Contributors*

M. P. G. Mol and L. Heller conceived the study, analyzed and interpreted the results, and were responsible for precision and integrity in all aspects of the work. D. B. Greco and S. Cairncross were responsible for critical review of the manuscript for its intellectual content and approval of the published version.

3.7. *Acknowledgments*

We acknowledge the research incentives provide by the Fundação Ezequiel Dias (Funed) and the financial support of the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

3.8. *References*

1. Catapreta CAA, Heller L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. *Rev Panam Salud Pública* 1999; 5:88-96.
2. Porta D, Milani S, Lazzarino AI, Perucci CA, Forastiere F. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environ Health* 2009; 8:60.
3. Athanasiou M, Makrynos G, Dounias G. Respiratory health of municipal solid waste workers. *Occup Med* 2010; 60:618-23.

4. Marinho TA, Lopes CLR, Teles SA, Reis NRS, Carneiro MAS, de Andrade AA, *et al.* Prevalence of hepatitis C virus infection among recyclable waste collectors in Central-West Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2013; 108:519-22.
5. Graudenz GS. Indicadores infecciosos e inflamatórios entre trabalhadores da limpeza urbana em São Paulo. *Rev Bras Saúde Ocup* 2009; 34:106-14.
6. Rushton L. Health hazards and waste management. *Br Med Bull* 2003; 68:183-97.
7. Oliveira MG. Características organizacionais e acidentes ocupacionais em empresas de limpeza urbana em Salvador-BA. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2007.
8. Domingo JL, Nadal M. Domestic waste composting facilities: a review of human health risks. *Environ Int* 2009; 35:382-9.
9. Takayanagui AMM. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: Philippi Jr. A, organizador. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole; 2005. p. 323-74.
10. Tramontini ACB. Resíduos sólidos de serviço de saúde: diagnóstico e diretrizes para gestão hospitalar. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo; 2009.
11. World Health Organization. Wastes from healthcare activities. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en/> (accessed on 11/Sep/2013).
12. Tooher R, Griffin T, Shute E, Maddern G. Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. *Waste Manage Res* 2005; 23:79-86.
13. Gershon RRM, Mitchell C, Sherman MF, Vlahov D, Lears MK, Felknor S, *et al.* Hepatitis B vaccination in correctional health care workers. *Am J Infect Control* 2005; 33:510-8.
14. Johnson KR, Braden CR, Cairns KL, Field KW, Colombel AC, Yang Z, *et al.* Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from medical waste. *JAMA* 2000; 284:1683-8.
15. Cussiol NAM. Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por co-disposição com resíduos sólidos urbanos. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

16. Ferreira JA. Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças estudo de caso no município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 1997.
17. Mühlich M, Scherrer M, Daschner FD. Comparison of infectious waste management in European hospitals. *J Hosp Infect* 2003; 55:260-8.
18. Borg MA. Clinical waste disposal: getting the facts right. *J Hosp Infect* 2007; 65:178-9.
19. Corrao G, Zotti C, Sciacovelli A, Bosia S, Piccioni P. Infezioni da virus delle epatiti A e B negli addetti alla raccolta rifiuti di Asti. *G Ital Med Lav* 1985; 7:145-7.
20. Corrao CRN, Del Cimmuto A, Marzuillo C, Paparo E, La Torre G. Association between waste management and HBV among solid municipal waste workers: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Scientific World Journal* 2013; 2013:692083.
21. Rachiotis G, Papagiannis D, Markas D, Thanasiase, Dounias G, Hadjichristodoulou C. Hepatitis B virus infection and waste collection: prevalence, risk factors, and infection pathway. *Am J Ind Med* 2012; 55:650-5.
22. Dounias G, Kypraiou E, Rachiotis G, Tsovili E, Kostopoulos S. Prevalence of hepatitis B virus markers in municipal solid waste workers in Keratsini (Greece). *Occup Med* 2005; 55:60-3.
23. Squeri R, Fauci VL, Sindoni L, Cannavo G, Spagnolo EV. Study on hepatitis B and C serologic status among municipal solid waste workers in Messina (Italy). *J Prev Med Hyg* 2006; 47:110-3.
24. Mariolis A, Mihas C, Magaziotou I, Alevizos A, Gizlis V, Papathanasiou M, *et al.* Seroepidemiological study of viral hepatitis among workers of the Cleaning Department of the Municipality of Vyronas: preliminary results of a single centre study. *Public Health* 2006; 120:1088-9.
25. Luksamijarulkul P, Sujirarat D, Charupoonphol P. Risk behaviors, occupational risk and seroprevalence of hepatitis B and A infections among public cleansing workers of Bangkok Metropolis. *Hepat Mon* 2008; 8:35-40.
26. Shiferaw Y, Abebe T, Mihret A. Hepatitis B virus infection among medical waste handlers in Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Res Notes* 2011; 4:479.

27. Anagaw B, Shiferaw Y, Belyhun Y, Erku W, BiadagelegnF, Moges B, *et al.* Seroprevalence of hepatitis B and C viruses among medical waste handlers at Gondar town Health institutions, Northwest Ethiopia. BMC Res Notes 2012; 5:55.
28. Franka E, El-Zoka AH, Hussein AH, Elbakosh MM, Arafa AK, Ghenghesh KS. Hepatitis B virus and hepatitis C virus in medical waste handlers in Tripoli, Libya. J Hosp Infect 2009; 72:258-61.
29. Ferreira JA, Tambellini AT, Silva CLP, Guimaraens MAAM. Hepatitis B morbidity in municipal and hospital waste collection workers in the City of Rio de Janeiro. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20:591-2.
30. Kelsey JL, Whittemore AS, Evans AS, Thompson WD. Methods in observational epidemiology. 2nd Ed. New York: Oxford University Press; 1996.

4. IS WASTE COLLECTION ASSOCIATED WITH HEPATITIS B INFECTION? A META-ANALYSIS³

Short title: *Waste Collection and Hepatitis B*

Abstract

Waste workers are exposed to biological, chemical and physical risks to health, due to their routine activity. Pathogens such as hepatitis B or C virus may represent a particular risk of infection, because of injuries by infected sharps. This meta-analysis aims to contribute to the scientific discussion on hepatitis B infection in workers exposed to wastes. A systematic review published elsewhere was the basis for this meta-analysis. Publications were sought which had been made available on the data banks used by December 2013. The quality of each study was assessed according to Loney and collaborators guidelines for critically appraising studies of the prevalence or incidence of a health problem. To verify the presence of heterogeneity between the papers, the Chi-Square test based on a Q statistic was adopted. A funnel-plot was used to test for publication bias. All included studies were cross-sectional in design. The association between waste collection and Anti-HBc positive serology is represented by OR 2.53 [1.80 – 3.56]; 95%; p-value <0.001. The association between waste exposure and HBsAg or Anti-HBc positive serology is represented by an OR of 6.75 [3.06 – 14.88]; 95%; p-value <0.001. There is no evidence of publication bias. Meta-analysis models pointed out a statistically significant association between exposure to wastes, healthcare or domestic, and positive hepatitis infection markers. Exposure to both types of wastes may represent risk of infection if compared to no exposed groups. High rates of sharps accidents reported represent a health risk to workers collecting wastes. The work conditions of these collectors should be analysed more closely, in particular for those who collected healthcare and domestic wastes. There is a risk of hepatitis B associated with solid wastes and for that immunization against HBV is recommended as the chief preventive measure.

Keywords: Meta-analysis; Hepatitis B; waste workers; domestic waste; healthcare waste.

A coleta de resíduos sólidos está associada à infecção pelo vírus da hepatite B? Uma meta-análise

³ Artigo ainda não submetido – periódico a ser definido.

Resumo

Trabalhadores da coleta de resíduos sólidos estão expostos a riscos biológicos, químicos e físicos à saúde, decorrentes da rotina de trabalho. Patógenos como os vírus das hepatites B e C podem representar risco especial devido aos acidentes com materiais perfurocortantes infectados. Esta meta-análise tem por objetivo contribuir para a discussão científica sobre a infecção por hepatite B em trabalhadores expostos a resíduos sólidos. Uma revisão sistemática publicada anteriormente foi base para esta meta-análise. As buscas por publicações foram feitas considerando os artigos publicados até dezembro de 2013. A qualidade de cada artigo foi avaliada de acordo com o modelo de Loney e colaboradores, um guia com diretrizes para avaliação crítica de estudos sobre a prevalência ou incidência de problemas de saúde. Para verificar a presença de heterogeneidade entre os artigos foi adotado o teste qui-quadrado baseado na estatística de Q. Gráficos de funnel-plot foram usados para testar os vícios de publicação. Todos os artigos incluídos foram estudos transversais. A associação entre a coleta de resíduos sólidos e a sorologia positiva de Anti-HBc foi representada por OR 2.53 [1.80 – 3.56]; 95%; valor de $p < 0.001$. A associação entre exposição a resíduos sólidos e as sorologias positivas para HBsAg ou Anti-HBc foi representada por OR de 6.75 [3.06 – 14.88]; 95%; valor de $p < 0.001$. Não houve evidência de vícios de publicação. O modelo de meta-análise indicou associação estatisticamente significativa entre a exposição de resíduos sólidos, tanto os de serviços de saúde quanto os domiciliares, e a presença de marcadores de infecções por hepatite B. A exposição aos dois tipos de resíduos sólidos pode representar risco de infecção se comparados aos grupos sem exposição a resíduos sólidos. Elevadas taxas de acidentes com materiais perfurocortantes relatadas representam riscos à saúde dos trabalhadores envolvidos com a coleta dos resíduos sólidos. Os achados desta meta-análise indicam o risco de infecção pelo vírus da hepatite B associado à exposição aos resíduos sólidos e, por isso, é premente a melhoria das condições de trabalho bem como a imunização contra HBV como medida obrigatória de prevenção para todos os envolvidos diretamente com a coleta de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Meta-análise; Hepatite B; trabalhadores da coleta de resíduos sólidos; resíduo sólido domiciliar; resíduos de serviços de saúde.

4.1. Introduction

Workers involved in the collection, transport and disposal of wastes are in contact with them and, because of this, are exposed to biological, chemical and physical risks to their health. Many countries, in particular developing countries, still adopt a rudimentary collection system. Waste collectors are at increased risk because of this precarious system. The hazards include various pathogens such as bacteria, fungi, viruses and parasites, toxic chemicals and also factors such as excess noise, exposure to sunlight and muscle strains. A particular risk is injury by infected sharps (1-3).

It has been estimated that accidents involving sharps cause a worldwide total of approximately 66 000 cases of hepatitis B virus (HBV) infection and 16 000 of hepatitis C virus (HCV) per year (4, 5)

Hepatitis B virus may be found in body secretions and excreta. The virus shows environmental persistence and a very small dosage is sufficient to cause infection (6). Workers collecting solid wastes can be at risk of infection with HBV, due to the characteristics of the wastes.

Two reviews were found of the literature about this context (7, 8), but differences were found between the papers included in those reviews in comparison with this present meta-analysis paper, in particular because of the number and quality of the included papers. Four cross-sectional studies corresponded with articles selected in this meta-analysis (9-12).

Few published systematic reviews were found on HBV infection associated with the collection of solid wastes, whether domestic or healthcare waste. The present review seeks to fill that gap. The aim of this meta-analysis was to contribute to the scientific discussion on hepatitis B infection in workers who collect solid wastes, pointing out similarities between risks of exposure to domestic and healthcare waste.

4.2. Methods

The literature review which was the base for this meta-analyse study is published elsewhere (13), and details of the search strategy are given there. Publications were sought which were available on the data banks used by December 2013. All methods followed the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses') statement (14). The meta-analysis protocol is available in Text S1 (Apêndice G), and the PRISMA checklist in Text S2 (Apêndice H).

Odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CI) for the prevalence of Hepatitis B infection were used as summary measures in all meta-analyses. Publications in English, Italian, Portuguese and Spanish were considered eligible. All studies were included in which the health outcome was infection with hepatitis B or C virus in workers who collect domestic or health care solid waste. No criterion was set regarding the size or gender of the study population, or the epidemiological study design.

Articles retrieved were first screened by their titles, and then by reading their abstracts. The full text of those meeting the inclusion criterion was then read. Of the 35 articles selected for full reading, 17 were excluded as their study populations did other work besides waste collection, usually because they were hospital health care staff such as doctors and nurses. These were excluded as the risks of exposure were likely to be different in these cases. A further seven papers were excluded because they did not assess quantitatively the risk for infection with hepatitis B or C or they assessed other different outcomes. Some had used only qualitative methods to identify risks, based on the workers' perception of the health risks associated with wastes. Table S1 (Apêndice E) shows the excluded papers of full reading step and reason for exclusion.

The databases were searched for publications with the various possible pairs of search terms, one referring to hepatitis and the other to their exposure to waste, together with the number of articles elicited by each pair, as shown in elsewhere paper (13). A total of 27 duplicate articles were identified during searches and excluded.

The studies were assessed on the basis of the following aspects: type of epidemiological study design; year of publication; sample size; type of wastes handled (form of exposure); type of outcome indicator used (HBV or HCV); sociodemographic data also collected; type of exposure reported by the workers; and possible limitations of the studies.

Discrepancies were discussed until consensus was reached. Studies that reported datasets from different settings were eligible for inclusion. All ORs were included in the meta-analysis model.

The quality of each paper was assessed according to guidelines for critically appraising studies of the prevalence or incidence of a health problem, a specific tool to analyse prevalence which was adopted because all the selected papers were cross-sectional in the study design (15). The score was distributed considering eight aspects of the study methods: study design, sampling method, sample size, standard criteria used, outcome measure, response rate, confidence intervals and setting described. Each aspect could score one point, if adequate according to the quality criterion. The

scores ranging from zero to eight points for each paper were analysed. The minimum score for a paper to be included in the meta-analysis was four points. Table S2 (Apêndice F) shows articles selected for inclusion in this meta-analysis and the full quality criteria adopted.

To verify the presence of heterogeneity between the papers, the Chi-Square test based on a Q statistic was adopted. The random effect model was used when heterogeneity was found between the studies. The fixed effect model was used when it was not. The tests adopted for HBV varied according to each article, most of which used HBsAg (to identify incubating, acute or chronic disease) and Anti-HBc (to identify the stage of the disease, not including incubation, but additionally including those who have recovered). HBV serology results were presented individually and combined. It was not possible to make a model of the HCV serology results, because of the small number of positive results.

A funnel-plot was used to verify publication bias such that a funnel shaped plot would indicate that there was no publication bias (16). An asymmetric format in the funnel-plot is associated with greater probability of publication of papers with positive result. The forest plot was used to represent the main results.

The analyses were realized using R software version 3.1.3 (17), metafor package.

4.3. Results

The search was carried out from January to December 2013, identifying 11 papers that met the requirements for inclusion in the systematic review. The flow diagram and other details about the systematic search were published elsewhere (13). Table 4.1 shows the included papers, with the quality score of each paper and its limitations.

Table 4.1. Articles selected for inclusion in this meta-analysis (in chronological order of publication)

Author(Year -Country)	Sample size	Study groups	Outcome Measure ^a	Quality Score ^b	Limitations ^b
Anagaw, B. <i>et al.</i> (2012; Ethiopia)(18)	200	100 HCW collectors (hospital) & 100 cleaning staff (who collect ordinary waste)	HBV (HBsAg)	6	Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Rachiotis, G. <i>et al.</i> (2012; Greece)(10)	210	100 domestic collectors and 108 gardeners.	HBV (HBsAg, Anti-HBc)	5	Biased sampling frame, Inadequate sample size and Outcomes measured by biased

			and Anti-HBs)		assessors.
Shiferaw, Y. <i>et al.</i> (2011; Ethiopia)(19)	252	126 HCW collectors (hospital) & 126 who collect normal non-clinical waste in a hospital	HBV (HbsAg and Anti-HBc)	7	Outcomes measured by biased assessors.
Graudenz, G. S. (2009; Brazil)(20)	217	64 (landfill), 41 (USW collection), 35 (sweepers), 45 (drivers) & 32 controls (railway maintenance)	HBV (Anti-HBc)	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Franka, E. <i>et al.</i> (2009; Libya) (21)	600	300 HCW collectors (medical center) and 300 who collect only ordinary waste	HBV (HBsAg)	6	Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Luksamijarulkul, P. <i>et al.</i> (2008; Thailand)(22)	354	169 domestic collectors & 185 public cleansing workers (not in direct contact with waste)	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc)	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Squeri, R. <i>et al.</i> (2006; Italy)(12)	327	All were workers who collected domestic waste.	HBV (HBsAg and Anti-HBc)	4	Biased sampling frame, Inappropriate measurement of health outcome, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Mariolis, A. <i>et al.</i> (2006; Greece)(23)	69	All were workers who collected domestic waste.	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc)	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Dounias, G. <i>et al.</i> (2005; Greece) (11)	159	71 domestic waste collectors & 88 office workers (not in direct contact with waste)	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc)	5	Biased sampling frame, Inadequate sample size and Outcomes measured by biased assessors.
Ferreira, J. A. <i>et al.</i> (1999; Brazil)(24)	186	31 HCW collectors (hospitals) & 155 domestic waste collectors	HBV (Anti-HBc)	5	Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Corrao, G. <i>et al.</i> (1985; Italy) (9)	93	45 sweepers, 21 waste collectors, 19 machine operators, 5 sewer workers and 3 office workers.	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc).	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.

^a Sensitivities of serology tests for Hepatitis B: Anti-HBc – detects acute, chronic, cure stages; HbsAg – detects incubation, acute, chronic stages; Anti-HBs – vaccinated.

^b According Loney *et al.* guidelines for critically appraising studies of prevalence or incidence of a health problem.

The "outcome measure" column of Table 4.1 indicates which serology was adopted in each of the selected articles. Following the (15) guidelines, the selected papers were scored four or more points, so all were able to be included in the meta-analysis model. All these studies were cross-sectional in

design, which limits their ability to demonstrate causality as they offer no information about the relative timing of exposure and outcome.

Fig 4.1 presents a forest plot of odds ratio from selected studies, showing the effect of exposure to wastes on Anti-HBc. For this model, just seven papers were included because of the type of serology selected in each article. Heterogeneity was not found between the papers ($p = 0.252$). A fixed-effects model was adopted. The effect of waste collection on Anti-HBc positive serology is represented for OR 2.53 [1.80 – 3.56]; 95%; p -value <0.001.

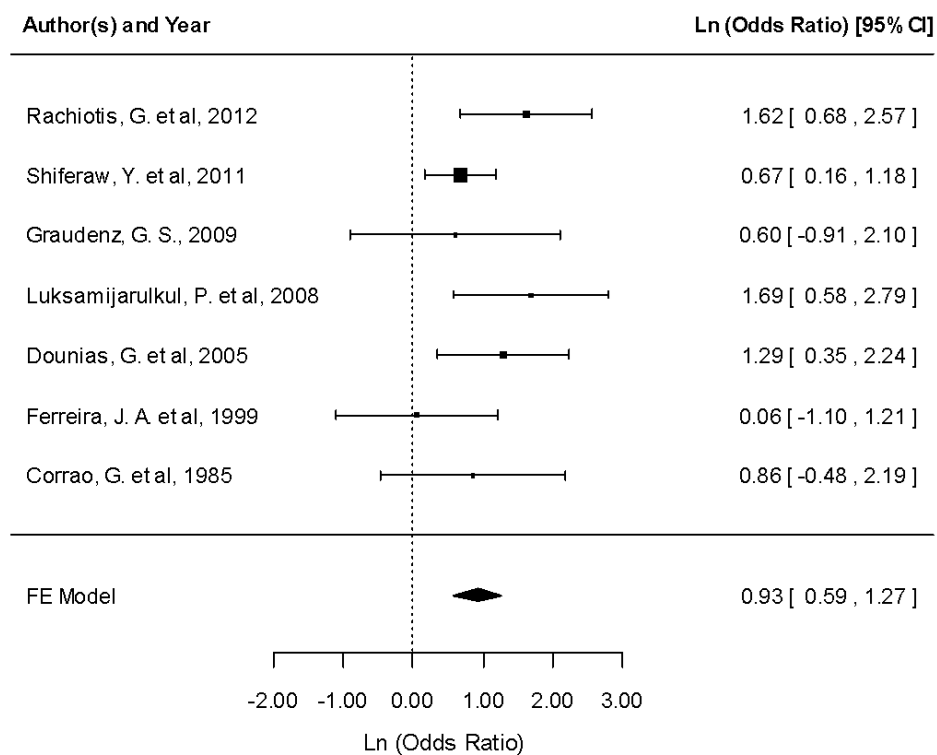


Fig. 4.1– Forest plot representing the effect of exposure to waste on Anti-HBc

Fig 4.2 shows the effect of exposure to wastes on the presence of positive serology to HBsAg or Anti-HBc. Two (12, 23) studies were excluded from this second model because there was no control group in their studies. HBsAg plus Anti-HBc serology were used to identify previous contact with hepatitis B virus. Heterogeneity was found between the papers ($p < 0.001$). A random-effects model was therefore adopted. The effect of waste exposure on HBsAg or Anti-HBc positive serology is represented by a OR of 6.75 [3.06 – 14.88]; 95%; p -value < 0.001 .

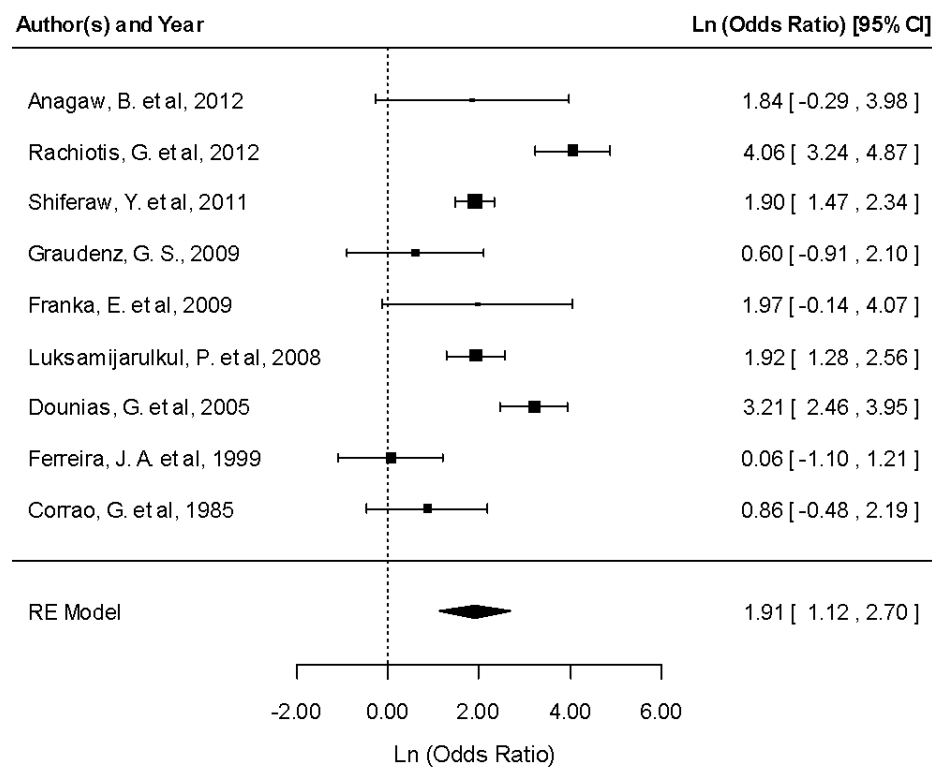


Fig. 4.2 – Forest plot representing the effect of exposure to waste on HBsAg or Anti-HBc.

There is no asymmetry in the Funnel plots (Fig 4.3 and 4.4), indicating no evidence of publication bias. A linear regression test was done for each case, to confirm there was no publication bias ($p = 0.645$ and $p = 0.586$, respectively to Fig 4.3 and 4.4).

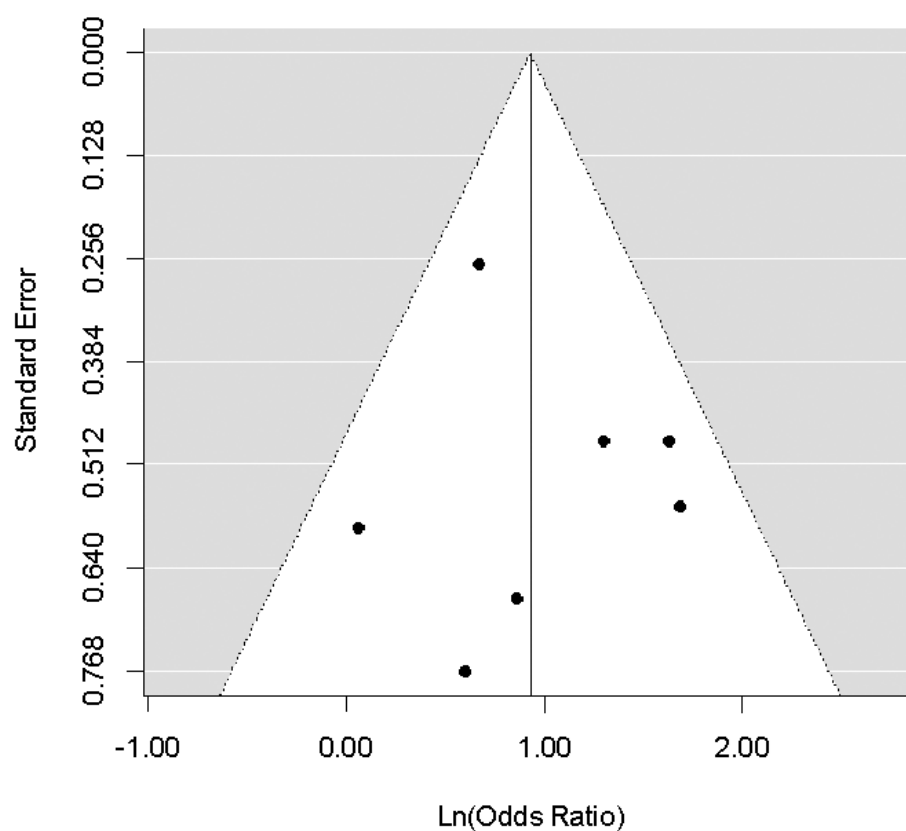


Fig. 4.3– Funnel-plot of papers selected to meta-analysis, according to Anti-HBc results.

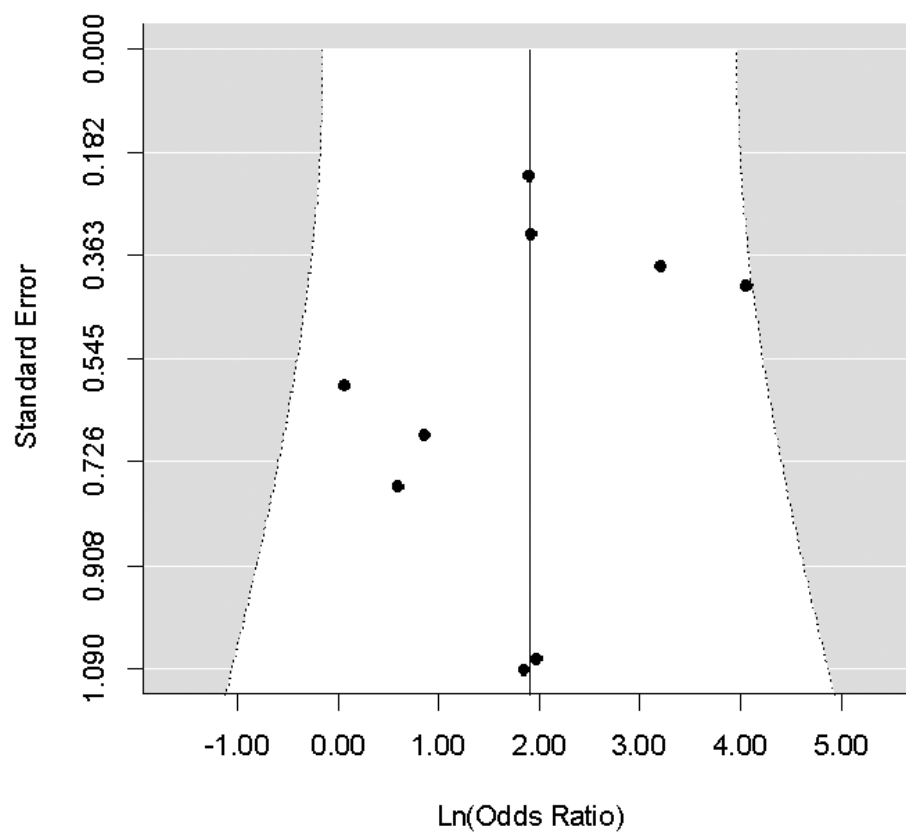


Fig. 4.4 –Funnel-plot of papers selected to meta-analysis, according to HbsAg or Anti-HBc results.

Distribution of prevalence of positive serology of HBsAg or Anti-HBc among those exposed to waste is presented in Fig 4.5. Heterogeneity was found between the papers ($p < 0.001$). A random-effects model was therefore adopted. The aggregated HBV prevalence (positive serology on HBsAg or Anti-HBc) in exposed to wastes is 0.12 [0.08; 0.16].

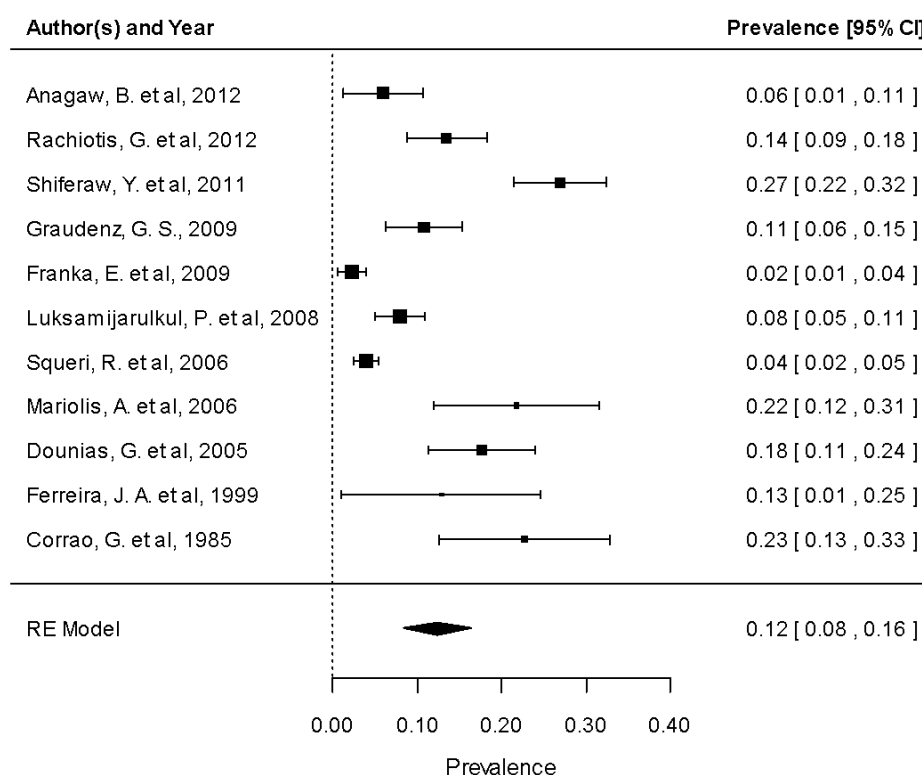


Fig.4.5– Forest plot model representing the prevalence effect of HBsAg or Anti-HBc.

4.4. Discussion

This meta-analysis included studies of workers collecting domestic or healthcare wastes. The majority of studies compared workers exposed and not exposed to wastes. Seven of the included studies compared workers collecting domestic solid wastes to workers not exposed to wastes (9-12, 20, 22, 23). Three papers compared workers exposed to healthcare waste with workers exposed to not infected wastes from hospitals (18, 19, 21). The not infected waste differs from domestic wastes, because the latter usually contains blood or other body fluids. Those workers collecting wastes in the internal environment of a hospital are usually less exposed to infection risks than those who collect domestic wastes, because differences between the type of wastes. Only one paper compared workers exposed to healthcare and domestic wastes (24). This distinction between types of wastes is relevant when comparing these studies.

Two studies (12, 23) focused exclusively on workers exposed to domestic wastes, and did not undertake serological surveys of other groups of workers. Some studies compared the domestic

waste exposed group with control groups such as gardeners, railway maintenance workers, and cleaners with no direct contact with wastes or office workers.

Some methodological limitations could be identified among the 11 studies included in this meta-analysis. All of them used cross-sectional study designs, constraining the assessment of a cause and effect relationship by failing to identify the moment at which infection occurred. The small number of selected papers and the low numbers of workers seropositive for hepatitis B in some studies represented a statistical limitation, albeit it was found a statistically significant difference. Few publications were found focused on hepatitis B in waste collectors. Other limitation may be associated to social factors, such as poverty, in particular because the majority of the studies were done in countries where waste collection is considered a profession for those without better work opportunities. Hazardous environmental conditions are more often present and more dangerous in the places where the poorest live, work or visit (25).

Some studies determined that immunization against HBV and being under treatment for the disease should be exclusion criteria to mitigate any possible selection bias. This was done mainly in the older studies and in those conducted in countries where immunization against hepatitis is just beginning. In both cases, the studies show the vulnerability of the workers who are exposed to infection while doing their job without the appropriate immunization. On one hand, the set of included studies raises methodological questions about epidemiological study design. On the other hand, it reflects the susceptibility to infection among those who are exposed to wastes (10, 11, 19, 20, 24).

The sample size adopted in selected papers was analysed according to the Loney *et al.* guidelines (15), and shown in Table 4.1, comparing prevalence for exposed and non-exposed subjects. Seven studies (9-11, 20, 22-24) did not have an adequate sample size to ensure statistical significance, according to the sample size model of Kelsey *et al.* (26). Another four studies (12, 18, 19, 21) had adequate sample size.

Recall bias is also relevant, although infrequently mentioned in the included publications. In some cases the interviewees might not be able to recall all the information sought in an interview about exposures which occurred in the past. They may also feel difficulty in responding to some questions in interviews, particularly those related to sexual behaviour (10, 12, 18-22).

The evaluation of the selected articles included checking whether statistical methods were used to control for possible confounding factors. When studying infection with HBV, it is advisable to

control for factors such as sexual behaviour, injecting drug use, history of tattooing, and particularly for waste collection workers, accidents involving sharps or exposure to blood or body fluids. Five studies (9, 12, 20, 21, 23) do not describe any methods to control for such confounding factors. The last two studies present calculations to identify factors such as the workers' general state of health (20) and their use of individual protective equipment (21).

Only one study (22) looked for an association between HBV infection and factors such as a history of tattooing, accidents with sharps, use of syringes and exposure to solid wastes, and found a statistically significant association in every case except tattooing history.

Meta-analysis models pointed out a statistically significant association between exposure to wastes, healthcare or domestic, and seropositivity (HBsAg or Anti-HBc). Exposure to both types of wastes may represent risk of infection if compared to non exposed subjects. Only one selected paper compared workers exposed to healthcare wastes with those exposed to domestic wastes, and did not find differences in hepatitis B prevalence between the two groups (24).

The aggregated prevalence of HBV on positive serology of HBsAg or Anti-HBc, including all selected studies in this meta-analysis, was found as 12%, according to Fig 4.5. This result is similar to the highest rates of HBsAg globally, around 10 to 15%, found in developing countries, in particular Africa and Asia (27). However, seven studies were performed in countries considered intermediate HBV prevalence areas, between 2-8%. Therefore, even including studies from 31 years ago to more recent ones, the aggregated prevalence of HBV suggests high risk of infection associated to wastes collection.

The work conditions of these collectors should be analysed more closely, in particular for those who collect healthcare and domestic wastes. Sharps accidents were associated with 45.7% of all occurrences in a healthcare establishment, mainly involving healthcare waste (28). Inappropriate segregation of sharps was associated with 15.4% of accidents in another study (29). A third study (30) found 54.6% of cuts registered, of all accidents reported in a healthcare establishment, during healthcare waste disposal. High rates of sharp accidents reported represent a health risk for workers collecting wastes.

Finally, it is appropriate to point out some peculiarities of the wastes discussed in this paper. Healthcare wastes are divided in some groups according to different risks and characteristics (infectious, toxic chemicals, radioactive or those that offer risk of cuts). Part of healthcare wastes is generated in office activities and represents no risks. This "common" healthcare waste has

differences if compared to domestic wastes (generally mixed with blood or body fluids). Some studies included in this meta-analysis compared workers exposed to infected healthcare wastes with those exposed to “common” healthcare wastes, and because of this, found different prevalence between groups.

4.5. Conclusion

Waste handling from healthcare services is associated with higher risk of HBV infection than no exposed groups. A similar result was found to workers handling domestic wastes, that were higher risk of HBV infection than no exposed groups, according to the articles in this meta-analysis. The effect of exposure to wastes on health, particularly hepatitis B infection, whether in domestic or healthcare settings, is higher than no exposed supported by scientific evidence. The search for specific indicators to prove such an association is a challenge to future research, and also to programme managers seeking to protect their staff and the public. Evidences of an increased risk of hepatitis B infection associated with solid wastes handling highlight the right of waste workers to a program of immunization against HBV as a chief preventive measure. Training workers exposed to wastes about their activities and basic hygiene is too important, such as protective personal equipment use, including puncture-resistant and impervious gloves. The waste generators must to packaging the wastes including source segregation and streaming of high hazard wastes, adopting appropriated sharps containers and safety engineered sharps devices.

4.6. Authorship

Léo Heller and Marcos Mol conceived the study, analyzed and interpreted the results. Sandy Cairncross and others authors are responsible for precision and integrity in all aspects of the work; Dirceu Greco were responsible for critical review of the manuscript for its intellectual content. All authors approved the published manuscript version.

4.7. Acknowledgments

We acknowledge the research incentives and the financial support provided by the Fundação Ezequiel Dias (Funed), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

4.8. References

1. Porta D, Milani S, Lazzarino AI, Perucci CA, Forastiere F. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environmental Health: A Global Access Science Source*. 2009; 8:60.
2. Rushton L. Health hazards and waste management. *British Medical Bulletin*. 2003;68:183-97.
3. Domingo JL, Nadal M. Domestic waste composting facilities: A review of human health risks. *Environment International*. 2009; 35:382-9.
4. Pruss-Ustun A, Rapiti E, Hutin Y. Sharps Injuries: Global Burden of Disease From Sharps Injuries To Health-Care Workers. World Health Organization. 2003;Environmental burden of disease series No. 3.
5. Ghannad MS, Majzoobi MM, Ghavimi M, Mirzaei M. Needlestick and Sharp Object Injuries Among Health Care Workers in Hamadan Province, Iran. *Journal of Emergency Nursing*. 2012;38(2):171-5.
6. Sattar SA, Tetro J, Springthorpe VS, Giulivi A. Preventing the spread of hepatitis B and C viruses: Where are germicides relevant? *American Journal of Infection Control*. 2001;29(3):187-97.
7. Tooher R, Griffin T, Shute E, Maddern G. Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. *Waste Manage Res*. 2005;23(1):79-86.

8. Corrao CRN, Del Cimmuto A, Marzuillo C, Paparo E, La Torre G. Association between Waste Management and HBV among Solid Municipal Waste Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *The Scientific World Journal*. 2013; 2013:692083.
9. Corrao G, Zotti C, Sciacovelli A, Bosia S, Piccioni P. Infezioni da virus delle epatiti A e B negli addetti alla raccolta rifiuti di Asti. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro*. 1985;7:145-7.
10. Rachiotis G, Papagiannis D, Markas D, Thanasias E, Dounias G, Hadjichristodoulou C. Hepatitis B virus infection and waste collection: Prevalence, risk factors, and infection pathway. *American Journal of Industrial Medicine*. 2012;55(7):650-5.
11. Dounias G, Kypraiou E, Rachiotis G, Tsovili E, Kostopoulos S. Prevalence of hepatitis B virus markers in municipal solid waste workers in Keratsini (Greece). *Occupational Medicine*. 2005;55(1):60-3.
12. Squeri R, Fauci VL, Sindoni L, Cannavo G, Spagnolo EV. Study on hepatitis B and C serologic status among municipal solid waste workers in Messina (Italy). *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*. 2006;47:110-3.
13. Mol M, Greco D, Cairncross S, Heller L. Hepatitis B and C in household and health services solid waste workers. *Cadernos de Saúde Publica*. 2015;31(sup):S295-S300.
14. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;21(6(7)):e1000097.
15. Loney PL, Chambers LW, Bennett KJ, Roberts GR, Stratford PW. Critical Appraisal of the Health Research Literature: Prevalence or Incidence of a Health Problem. *Chronic Diseases in Canada*. 1998;19(N. 4):170-6.
16. Light RJ, Pillemer DB. *Summing Up: The Science of Reviewing Research*: Harvard University Press; 1984.
17. Viechtbauer W. Conducting Meta-Analyses in R with the metafor Package. *Journal of Statistical Software*. 2010;36(3).
18. Anagaw B, Shiferaw Y, Belyhun Y, Erku W, Biadagelegn F, Moges B, *et al*. Seroprevalence of hepatitis B and C viruses among medical waste handlers at Gondar town Health institutions, Northwest Ethiopia. *BMC Research Notes*. 2012;5.

19. Shiferaw Y, Abebe T, Mihret A. Hepatitis B virus infection among medical waste handlers in Addis Ababa, Ethiopia.(Short Report)(Report). BMC Research Notes. 2011;4:479.
20. Graudenz GS. Indicadores infecciosos e inflamatórios entre trabalhadores da limpeza urbana em São Paulo. Rev bras saúde ocup [Internet]. 2009; 34:[106-14 pp.].
21. Franka E, El-Zoka AH, Hussein AH, Elbakosh MM, Arafa AK, Ghenghesh KS. Hepatitis B virus and hepatitis C virus in medical waste handlers in Tripoli, Libya. Journal of Hospital Infection. 2009;72(3):258-61.
22. Luksamijarulkul P, Sujirarat D, Charupoonphol P. Risk behaviors, occupational risk and seroprevalence of hepatitis B and A infections among public cleansing workers of Bangkok Metropolis. Hepatitis Monthly. 2008;8(1):35-40.
23. Mariolis A, Mihas C, Magaziotou I, Alevizos A, Gizlis V, Papathanasiou M, *et al.* Seroepidemiological study of viral hepatitis among workers of the Cleaning Department of the Municipality of Vyronas: Preliminary results of a single centre study. Public Health. 2006;120(11):1088-9.
24. Ferreira JA, Tambellini AT, Silva CLP, Guimaraens MAAM. Hepatitis B Morbidity in Municipal and Hospital Waste Collection Workers in the City of Rio de Janeiro. Infection Control and Hospital Epidemiology. 1999;20(9):591-2.
25. Heller L, Cairncross S. Poverty. In: Bartram J, with Baum, R., Cocolanis, P.A., Guter, D.M., Kay, D., McFadyen, S., Pond, K., Robertson, W. and Rouse, M.J., editor. Routledge Handbook of Water and Health. New York: Routledge; 2015. p. 376-86.
26. Kelsey JL, Whittemore AS, Evans AS, Thompson WD. Methods in Observational Epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1996. 432 p.
27. Who World Health Organization. Hepatitis B - Emergencies preparedness, response. <http://www.who.int/csr/disease/hepatitis/whocdscsrlyo20022/en/> Acessed: March 2016.
28. Machado MRM, Machado FA. Acidentes com material biológico em trabalhadores de enfermagem do Hospital Geral de Palmas (TO). Rev bras Saúde Ocup. 2011;36(124):274-81.
29. Lima LM, Oliveira CC, Rodrigues KMR. Exposição ocupacional por material biológico no Hospital Santa Casa de Pelotas – 2004 a 2008. Esc Anna Nery (impr). 2011;15(1):96-102.

30. Özdelikara A, Tan M. Conditions in which nurses are exposed to the hepatitis viruses and precautions taken for prevention. *Australian Journal of Advanced Nursing*. 2012;30(1):33(9).

4.9. Supporting Information

Table S1 Excluded papers of full reading step. (Apêndice E)

Table S2 Articles selected for inclusion in this meta-analysis and complete criteria of quality adopted. (Apêndice F)

Text S1 Meta-analysis study protocol. (Apêndice G)

Text S2 PRISMA checklist. (Apêndice H)

Text S3 Abstract in Portuguese. (DOCX)

5. RELATOS DE ACIDENTES DO TRABALHO ASSOCIADOS AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM BELO HORIZONTE (BRASIL)⁴

Resumo

O desafio do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos se intensifica com o aumento de sua geração e potencial impacto ao ambiente e à saúde. O gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo coleta, disposição final e tratamento, traz riscos de acidentes do trabalho. O objetivo deste artigo é avaliar a percepção de trabalhadores que coletam resíduos sólidos, domiciliares e de serviços de saúde em Belo Horizonte sobre acidentes de trabalho. Foram ainda compiladas informações do Ministério da Previdência Social sobre estes acidentes no país. Percebe-se número alto de acidentes com perfurocortantes, 53,9% entre expostos a resíduos sólidos domiciliares e 75,0% entre expostos a resíduos de serviços de saúde. Lesões musculares ou fraturas foram responsáveis por 25,7% e 12,5% respectivamente dos relatos. Dados do Ministério da Previdência Social indicam situações algumas vezes divergentes, possivelmente devido a subnotificações, frequentes na atividade. É necessário maior comprometimento dos gestores e órgãos fiscalizadores para preservar a saúde e qualidade de vida dos trabalhadores. Além disso, os trabalhadores deveriam se apropriar do direito de exigir o registro correto dos acidentes, com acompanhamento por profissionais da saúde capacitados a identificar os riscos. Isto contribuirá para melhor recuperação do acidentado e, principalmente, exigirá ações preventivas efetivas pelos gestores no tratamento ou destinação dos resíduos sólidos.

Palavras-Chave: acidentes, riscos ocupacionais, resíduos sólidos, notificação de acidentes de trabalho.

REPORTS OF WORK ACCIDENTS RELATED TO WASTE MANAGEMENT AT BELO HORIZONTE (BRAZIL)

⁴ Artigo submetido à Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde, em 20/06/2016.

Abstract

The challenge of managing urban solid waste is intensifying because of the increasing quantities of waste generated and the resulting environmental and public health problems. Solid waste management, including collection, disposal and treatment, has a potential risk of work accidents. This paper investigates reports of work accident by waste workers in Belo Horizonte, Brazil, and compares them with data available from the Ministry of Social Security on accidents involving Brazilian solid waste workers. A high proportion of reported accidents was associated with sharps, 53.9% among household waste workers and 75.0% in healthcare waste workers. Muscle injuries or fractures were reported by both groups, occurring in 25.7% and 12.5%, by household and healthcare waste collectors, respectively. Social Security data sometimes diverged from the local survey results, presumably because of the high rates of underreporting. Increased commitment by managers and supervisory institutions are required to ensure that effective measures are taken to protect the health and quality life of these workers. In addition, workers should use their right to demand a registry of accidents with monitoring by health professionals trained to identify risks. This will contribute to better recovery by the injured and will require preventive action by waste managers.

Key words: accidents, occupational risks, solid waste, occupational accidents registry.

5.1. Introdução

O aumento da geração de resíduos sólidos intensifica ainda mais o desafio de seu gerenciamento nas áreas urbanas, pelos impactos que podem causar ao meio ambiente e à saúde dos expostos. Os profissionais que atuam no gerenciamento dos resíduos sólidos são considerados expostos aos potenciais perigos à saúde. A exposição frequente a agentes nocivos à saúde torna a coleta dos resíduos sólidos uma atividade com potencial insalubridade (1-3). O contato humano com os resíduos sólidos implica riscos biológicos, químicos e físicos à saúde dos trabalhadores envolvidos principalmente com sua coleta e tratamento. Destacam-se os fatores como exposição à radiação solar, esforço muscular excessivo, agentes patogênicos, tais como bactérias, fungos, vírus e parasitas, além de substâncias químicas tóxicas e presença de materiais perfurocortantes (4-7).

Outros aspectos relevantes, associados à vulnerabilidade para a ocorrência de acidentes do trabalho envolvendo os garis, são decorrentes do acondicionamento inadequado dos resíduos sólidos, do

tipo de caminhão que realiza a coleta e das condições muitas vezes precárias das vias públicas urbanas (6). Além disso, os horários de coleta muitas vezes coincidem com o de tráfego intenso, trazendo riscos de acidentes como atropelamento e colisões (8).

Em muitos países em desenvolvimento, a coleta de resíduos sólidos ainda ocorre de forma precária. Os profissionais que atuam na coleta de resíduos sólidos trabalham geralmente ao ar livre e em contato direto com materiais frequentemente mal acondicionados, contendo objetos perfurocortantes. O excesso de peso aumenta ainda mais os riscos de lesões em diversas partes do corpo, somado ao ritmo acelerado com que o processo de coleta ocorre, aumentando o risco de acidentes de trabalho e a possibilidade de lesões cortantes, problemas musculares ou relacionados à coluna vertebral (9).

Profissionais que atuam na limpeza dos ambientes hospitalares relatam expressiva ocorrência de acidentes, conforme pesquisas (3, 10-16), indicando que mesmo se tratando de locais alvos de vistorias periódicas de órgãos de fiscalização sanitária, tal contexto ainda permanece desfavorável. O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é ainda mais crítico, devido ao pouco cuidado no acondicionamento dos resíduos sólidos pelos geradores e ao ritmo acelerado com que a coleta costuma ser feita, expondo os trabalhadores à constante condição de perigo.

O registro dos acidentes do trabalho no Brasil deve ser realizado por meio da Comunicação de Acidentes do Trabalho (CAT), que depende do ato de registro por parte do empregador, do preenchimento adequado do atestado médico e do encaminhamento para a agência do Instituto Nacional de Seguro Social (INSS) (17, 18). A subnotificação de acidentes do trabalho no Brasil e no mundo é frequente, especialmente para acidentes menos graves e quando ocorrem em localidades menos desenvolvidas (19, 20).

Portanto, o objetivo deste artigo é avaliar a visão dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos no município de Belo Horizonte, Brasil, sobre a exposição aos resíduos sólidos e seus possíveis impactos à saúde, com foco nos acidentes do trabalho relatados por eles, a partir da aplicação de questionários. Para melhor compreender as informações coletadas, foram compiladas informações de registros dos acidentes do trabalho no país, disponibilizados pelo Ministério da Previdência Social, para servir como referencial para as discussões e embasar possíveis intervenções em saúde pública fundamentadas na relação entre trabalho e processo saúde-doença.

5.2. Métodos

Os métodos adotados nessa pesquisa contemplam a aplicação de questionário aos trabalhadores que atuam no gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares e de serviço de saúde (RSS) em Belo Horizonte, Brasil, e a consulta aos registros de acidentes do trabalho gerados pela Previdência Social.

Os questionários estruturados foram aplicados entre novembro de 2014 e janeiro de 2015. A aplicação dos questionários foi realizada pelo pesquisador e outros dez colaboradores voluntários da pesquisa, devidamente treinados para desempenhar a atividade. Devido a perdas de recrutamento por discordância sobre a participação ou não comparecimento na data agendada, participaram efetivamente do estudo 61 expostos a RSS e 461 expostos a resíduos sólidos domiciliares. Os trabalhadores foram convidados a participar da pesquisa após explicação sobre como ocorreriam a aplicação do questionário estruturado. Após ciência e concordância dos participantes, foi preenchido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Dentre os assuntos abordados, destacam-se questões associadas às condições ocupacionais de execução do trabalho, tipos de acidentes ocorridos, tempo de exposição e potencial impacto à saúde. Outras questões ainda abordavam características pessoais, como gênero/raça, escolaridade e renda familiar. A pesquisa foi realizada conforme os requisitos éticos definidos pela CONEP/CNS e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais em 18 de junho de 2014, sob o protocolo CAAE – 28018714.6.0000.5149.

O principal critério de inclusão foi o tipo de atividade realizada pelos trabalhadores: expostos atuam no manejo de RSS enquanto os não expostos atuam no manejo de resíduos sólidos domiciliares. Os indivíduos expostos a resíduos sólidos na área urbana de Belo Horizonte foram convidados, independente de tempo de trabalho, idade ou gênero.

A análise dos dados dos questionários foi realizada através do software R, versão 3.2.0. Para comparar as variáveis categóricas de acordo com o tipo de resíduos sólidos que o trabalhador manipula, foi utilizado o teste Qui-Quadrado e, quando necessário, utilizado o Teste Exato de Fisher (21).

Também foram utilizadas como fontes de dados os registros de acidentes do trabalho de órgãos oficiais brasileiros. Nas bases de dados, os grupos de trabalhadores são separados em: trabalhadores

responsáveis pela coleta e os que realizam o tratamento e a disposição final. As Classificações Nacionais de Atividade Econômicas (CNAE) selecionadas para descrever esses grupos foram 3811 (coletores de resíduos sólidos não perigosos, ou seja, similares aos resíduos sólidos domiciliares), 3812 (coletores de resíduos sólidos perigosos, ou seja, apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, conforme ABTN 10004/2004), 3821 (trabalhadores responsáveis pelo tratamento e disposição de resíduos sólidos não perigosos) e 3822 (trabalhadores responsáveis pelo tratamento e disposição de resíduos sólidos perigosos) (22).

5.3. Resultados

No Brasil foram registrados, para todas as classes de trabalhadores, 2 152 524 acidentes do trabalho no período de 2011 a 2013, de acordo com os dados da Previdência Social. Para o grupo de trabalhadores que coletam ou tratam/destinam resíduos sólidos domiciliares e/ou perigosos, o total de acidentes registrados no país foi de 27 460 para o mesmo período, representado mais de 1% do total. Os acidentes registrados apenas em 2013 com trabalhadores que realizam a coleta de resíduos sólidos não perigosos ocupou a 14^a posição entre os mais frequentes naquele ano, com 7 056 registros, se comparados com as demais atividades registradas (17).

As doenças e acidentes mais frequentemente relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos podem ser estimados por meio dos benefícios concedidos pelo INSS, ressaltando que tanto as atividades associadas às CNAE quanto os casos de subnotificação interferem na representatividade dos resultados. As concessões de benefícios, segundo causas da concessão, estão apresentadas na Tabela 5.1. Dados associados aos expostos a resíduos sólidos perigosos não foram inseridos devido à grande ausência de registros.

Além das concessões de benefícios, as incidências de doenças ocupacionais ou de acidentes também foram usados como indicadores para avaliar os danos à saúde dos trabalhadores, conforme Tabela 5.2. Nota-se que o índice de doenças ocupacionais observado entre os trabalhadores que atuam no tratamento e disposição de resíduos sólidos não perigosos foi superior aos demais grupos nos mesmos períodos.

A aplicação do questionário estruturado no município de Belo Horizonte, Brasil, permitiu compreender mais sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares e RSS sob o ponto de vista dos executores da atividade. Dentre os participantes, 461 (88,3%) coletavam resíduos sólidos

domiciliares e 61 (11,7%) resíduos de serviço da saúde. Em relação ao sexo, 21,5% (112) dos participantes são mulheres e 78,5% (410) são homens. No que se refere à raça e gênero, 34,2% (178) declararam-se negros, 47,0% (245) morenos ou pardos, 2,9% (15) indígenas ou mestiços e 15,9% (83) brancos ou amarelos. Sobre escolaridade, oito (1,5%) indivíduos relataram ser analfabetos, enquanto a grande maioria, 64,2% (335), possuía o Ensino Básico e 33,7% (176) possuía até o Ensino Médio. A mediana da idade dos participantes foi de 35 anos.

Tabela 5.1– Acompanhamento anual dos benefícios auxílios-doença previdenciários concedidos por algumas CNAE associadas a resíduos sólidos no Brasil, segundo códigos da CID-10 selecionados pelos autores, entre 2010 a 2013.

Ano	CNAE	Descrição CNAE	Categoria do CID																					
			A00-B99 ^a		D50-D89 ^b		F00-F99 ^c		I00-I99 ^d		J00-J99 ^e		K00-K93 ^f		L00-L99 ^g		M00-M99 ^h		R00-R99 ⁱ		S00-T98 ^j		TOT	
			Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%	Qt.	%		
2010	38.11-4	Coleta de resíduos sólidos não perigosos	73	3,1	7	0,3	284	12,0	166	7,0	35	1,5	275	11,6	53	2,2	492	20,7	5	0,2	598	25,2	2373	
	38.21-1	Tratamento e disposição de resíduos sólidos não perigosos	11	3,0	1	0,3	20	5,4	30	8,1	11	3,0	44	11,9	11	3,0	89	24,1	0	0,0	105	28,5	369	
2011	38.11-4	Coleta de resíduos sólidos não perigosos	70	2,5	5	0,2	335	12,0	206	7,4	48	1,7	235	8,4	57	2,0	624	22,3	17	0,6	748	26,7	2800	
	38.21-1	Tratamento e disposição de resíduos sólidos não perigosos	6	1,9	0	0,0	21	6,8	17	5,5	6	1,9	37	11,9	9	2,9	68	21,9	3	1,0	93	29,9	311	
2012	38.11-4	Coleta de resíduos sólidos não perigosos	63	2,2	4	0,1	324	11,4	222	7,8	50	1,8	300	10,6	50	1,8	678	23,8	19	0,7	697	24,5	2843	
	38.21-1	Tratamento e disposição de resíduos sólidos não perigosos	10	2,3	0	0,0	23	5,4	30	7,0	7	1,6	76	17,8	4	0,9	69	16,2	4	0,9	152	35,6	427	
2013	38.11-4	Coleta de resíduos sólidos não perigosos	47	1,8	1	0,0	326	12,5	180	6,9	43	1,6	251	9,6	34	1,3	693	26,5	35	1,3	566	21,6	2615	
	38.21-1	Tratamento e disposição de resíduos sólidos não perigosos	5	2,6	0	0,0	8	4,2	17	9,0	4	2,1	29	15,3	2	1,1	41	21,7	1	0,5	54	28,6	189	

^a Algumas doenças infecciosas e parasitárias;

^b Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários;

^c Transtornos mentais e comportamentais;

^d Doenças do aparelho circulatório;

^e Doenças do aparelho respiratório;

^f Doenças do aparelho digestivo;

^g Doenças da pele e do tecido subcutâneo;

^h Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo;

ⁱ Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte;

^j Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas.

Fonte: adaptado de Brasil (2013).

Tabela 5.2 – Indicadores de acidentes ocupacionais por algumas CNAE associadas a resíduos sólidos no Brasil, nos anos de 2012 e 2013.

Ano	CNAE	Descrição CNAE	Incidência (por 1.000 vínculos) ^a	Incidência de Doenças Ocupacionais (por 1.000 ví- nculos) ^a	Incidência de Acidentes Típicos (por 1.000 ví- nculos) ^a	Incidência de Incapacidade Temporária (por 1.000 vín- culos) ^a	Taxa de Mortalida- de (por 100.0 00 vínculos)	Taxa de Letalidade (por 1.000 acidentes)
2012	3811	Coleta de resíduos sólidos não perigosos	60,29	0,45	46,31	53,59	16,84	2,79
	3812	Coleta de resíduos sólidos perigosos	22,95	0,50	14,62	19,42	25,21	10,99
	3821	Trat./Disp. resíduos sólidos não perigosos	64,25	1,19	46,03	58,74	14,04	2,18
	3822	Trat./Disp. resíduos sólidos perigosos	63,53	0,22	48,92	48,26	-	-
2013	3811	Coleta de resíduos sólidos não perigosos	56,71	0,45	43,75	51,15	16,08	2,83
	3812	Coleta de resíduos sólidos perigosos	33,32	0,44	24,66	25,32	22,21	6,67
	3821	Trat./Disp. resíduos sólidos não perigosos	63,17	1,15	45,26	57,97	10,47	1,66
	3822	Trat./Disp. resíduos sólidos perigosos	50,68	0,37	41,03	40,28	-	-

^aRazão entre o número de novos acidentes do trabalho a cada ano e a população exposta ao risco de sofrer algum tipo de acidente (considerado no denominador apenas os trabalhadores com cobertura contra os riscos decorrentes de acidentes do trabalho, considerado o número médio de vínculos).

Fonte: adaptado de Brasil (2013).

Algumas questões a respeito do uso de equipamentos de proteção individual (EPI) são apresentadas na Tabela 5.3, para identificar, sob o ponto de vista dos participantes, se usam estes equipamentos. Por se tratar de uma norma de segurança, exigida por legislação nacional (17, 23), pode haver viés de informação decorrente do receio dos participantes em relatar o não cumprimento. Ainda assim, houve importantes relatos de atividades sendo executadas sem o uso apropriado dos EPI.

Sobre a frequência de acidentes de trabalho, a Tabela 5.4 indica que 33,2% dos trabalhadores expostos a resíduos sólidos domiciliares relataram ter sofrido algum tipo de acidente, contra 26,2% dos que manejam RSS. Sobre a percepção de incômodos à saúde relatados pelos trabalhadores, perguntou-se sobre alguma parte do corpo que pudesse apresentar desconforto em decorrência de sobrecarga ou desgaste relacionado à atividade laboral. Tais informações indicam que a coluna e os membros inferiores foram referidos como maiores incômodos, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS.

Os fatores de risco considerados presentes na rotina de trabalho e potenciais geradores de impacto à saúde também foram investigados e estão apresentados na Tabela 5.5, indicando respostas variadas em decorrência de divergências de conceitos entre os participantes. Ainda assim, entende-se que as informações presentes assinalam cenário de desconhecimento de alguns perigos aos quais eles estão expostos e muitas vezes ignoram.

Tabela 5.3 – Comparação entre o perfil de uso de equipamento de proteção individual entre expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS

Variáveis		Resíduo		Valor-p
		Domiciliar N (%)	RSS N (%)	
É utilizado algum equipamento de proteção individual (EPI) na função atual	Não	1 (0,2)	0 (0,0)	1,000 ^b
	Sim	460 (99,8)	61 (100,0)	
Luva (função atual)	Não usa	30 (6,5)	1 (1,6)	0,158 ^b
	Usa	431 (93,5)	60 (98,4)	
Bota (função atual)	Não usa	11 (2,4)	0 (0,0)	0,626 ^b
	Usa	450 (97,6)	61 (100,0)	
Uniforme (função atual)	Não usa	7 (1,5)	1 (1,6)	1,000 ^b
	Usa	454 (98,5)	60 (98,4)	
Máscara (função atual)	Não usa	420 (91,1)	1 (1,6)	<0,001 ^b
	Usa	41 (8,9)	60 (98,4)	
Avental (função atual)	Não usa	443 (96,1)	28 (45,9)	<0,001 ^a
	Usa	18 (3,9)	33 (54,1)	
Protetor solar (função atual)	Não usa	89 (19,3)	41 (67,2)	<0,001 ^a
	Usa	372 (80,7)	20 (32,8)	
Óculos (função atual)	Não usa	380 (82,4)	26 (42,6)	<0,001 ^a
	Usa	81 (17,6)	35 (57,4)	
Protetor auricular (função atual)	Não usa	426 (92,4)	37 (60,7)	<0,001 ^a
	Usa	35 (7,6)	24 (39,3)	

^a Teste Qui-Quadrado; ^b Teste Exato de Fisher;

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 5.4– Comparação entre as percepções de incômodo à saúde e as características dos acidentes relatados pelos expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS.

Variáveis		Resíduo		Valor-p
		Domiciliar N (%)	RSS N (%)	
Já sofreu algum acidente do trabalho	Não	308 (66,8)	45 (73,8)	0,275 ^b
	Sim	153 (33,2)	16 (26,2)	
	Até 1	94 (63,9)	8 (50,0)	
Quantas vezes sofreu acidente do trabalho	De 2 a 3	32 (21,8)	6 (37,5)	0,452 ^b
	De 4 a 7	15 (10,2)	2 (12,5)	
	Mais de 7	6 (4,1)	0 (0,0)	
Tipo de acidente da última vez	Lesão muscular/fratura	39 (25,7)	2 (12,5)	0,303 ^b
	Perfurocortante e demais cortes	82 (53,9)	12 (75,0)	
	Trânsito	31 (20,4)	2 (12,5)	
	Até 1 mês	22 (15,1)	5 (33,3)	
Há quanto tempo ocorreu o último acidente do trabalho (em meses)	De 2 a 3 meses	17 (11,6)	0 (0,0)	0,010 ^b
	De 4 a 10 meses	28 (19,2)	7 (46,7)	
	De 11 a 50 meses	53 (36,3)	3 (20,0)	
	Mais de 50 meses	26 (17,8)	0 (0,0)	
Na última vez que sofreu acidente, houve afastamento do trabalho	Não	60 (39,2)	7 (43,8)	0,724 ^a
	Sim	93 (60,8)	9 (56,3)	
	De 1 a 2 dias	8 (9,2)	1 (14,2)	
Quanto tempo durou o afastamento (dias)	De 3 a 5 dias	16 (18,4)	3 (42,9)	0,209 ^b
	De 6 a 10 dias	20 (23,0)	0 (0,0)	
	Mais de 10 dias	43 (49,4)	3 (42,9)	
Houve emissão de CAT (Comunicação de Acidente do Trabalho)	Não	27 (31,8)	1 (8,3)	0,170 ^b
	Sim	58 (68,2)	11 (91,7)	
<i>Percepções sobre incômodos à saúde</i>		-	-	-
Coluna	Não	389 (84,6)	52 (85,2)	0,809 ^a
	Sim	71 (15,4)	9 (14,8)	
Perna	Não	402 (87,4)	54 (88,5)	0,801 ^a
	Sim	58 (12,6)	7 (11,5)	
Ombro	Não	432 (93,9)	56 (91,8)	0,525 ^a
	Sim	28 (6,1)	5 (8,2)	
Braço	Não	419 (91,1)	57 (93,4)	0,807 ^b
	Sim	41 (8,9)	4 (6,6)	
Mãos/pés	Não	433 (94,1)	55 (90,2)	0,232 ^a
	Sim	27 (5,9)	6 (9,8)	
Cabeça	Não	435 (94,6)	54 (88,5)	0,065 ^a
	Sim	25 (5,4)	7 (11,5)	

^a Teste Qui-Quadrado, ^b Teste Exato de Fisher;

Variáveis com totais inferiores a 522 são devido a respostas não informadas pelos participantes.

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 5.5 – Comparação entre as percepções de risco existentes na rotina de trabalho relatados pelos expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS.

Variáveis		Resíduo		Valor-p
		Domiciliar N (%)	RSS N (%)	
<i>Percepção de Riscos sobre a rotina de trabalho</i>		-	-	-
Odor (Cheiro)	Não	189 (41,3)	22 (36,1)	0,437 ^a
	Sim	269 (58,7)	39 (63,9)	
Ruído(Barulhos)	Não	245 (53,5)	35 (57,4)	0,568 ^a
	Sim	213 (46,5)	26 (42,6)	
Poeira	Não	113 (24,7)	32 (52,5)	<0,001 ^a
	Sim	345 (75,3)	29 (47,5)	
Radiação Solar	Não	151 (33,0)	35 (57,4)	<0,001 ^a
	Sim	307 (67,0)	26 (42,6)	
Piso com buracos e lombadas	Não	201 (43,9)	39 (63,9)	0,003 ^a
	Sim	257 (56,1)	22 (36,1)	
Materiais perfurocortantes (agulhas, vidros)	Não	144 (31,4)	9 (14,8)	0,007 ^a
	Sim	314 (68,6)	52 (85,2)	
Esforço muscular (excesso de peso)	Não	211 (46,1)	25 (41,0)	0,454 ^a
	Sim	247 (53,9)	36 (59,0)	
Substâncias químicas (óleos, produtos de limpeza, medicamentos, etc.)	Não	262 (57,2)	12 (19,7)	<0,001 ^a
	Sim	196 (42,8)	49 (80,3)	
Resíduos sólidos com substâncias biológicas contaminantes	Não	207 (45,2)	12 (19,7)	<0,001 ^a
	Sim	251 (54,8)	49 (80,3)	
<i>Relato de exposição a líquidos durante o trabalho</i>		-	-	-
Houve respingo de líquidos (fluidos corporais ou outros) em seus olhos, nariz, boca ou pele	Não	305 (66,7)	38 (62,3)	0,491 ^a
	Sim	152 (33,3)	23 (37,7)	
	Até 1	22 (15,1)	3 (13,0)	
Quantas vezes teve contato com líquidos	De 2 a 5	51 (34,9)	13 (56,6)	0,229 ^b
	De 6 a 15	14 (9,6)	2 (8,7)	
	Mais de 15	59 (40,4)	5 (21,7)	

^a Teste Qui-Quadrado, ^b Teste Exato de Fisher;

Variáveis com totais inferiores a 522 são devido a respostas não informadas pelos participantes.

Fonte: dados da pesquisa.

5.4. Discussão

Os dados da Previdência Social indicam que a concessão de benefícios é elevada no Brasil para os trabalhadores que manejam resíduos sólidos não perigosos no que se refere às lesões, envenenamento e outras causas externas e às doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, com percentuais quase sempre superiores a 20% do total de benefícios concedidos entre

2010 a 2013. Destacam-se as concessões associadas aos transtornos mentais e comportamentais, observadas com maior frequência nos trabalhadores que atuam na coleta de resíduos sólidos não perigosos, cujo percentual foi superior a 10% entre os anos 2010 a 2013.

Os dados da Tabela 5.1 indicam que são baixos os índices de concessão de benefícios associados a doenças infecciosas e parasitárias, representando menos de 3% em relação ao total de benefícios concedidos aos trabalhadores expostos a resíduos sólidos não perigosos. Tal informação converge com pesquisas que indicam a baixa prevalência de doenças infecciosas relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos (4, 24).

Os benefícios concedidos especificamente aos coletores de resíduos sólidos não perigosos foram elevados para lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas, representando em torno de 30%. Inserem-se nessa categoria grande parte dos acidentes mais comuns entre os coletores de resíduos sólidos, que são acidentes com objetos perfurocortantes, atropelamentos ou quedas do veículo (25, 26). Esses acidentes possivelmente se relacionam à falta de treinamento, agravado pelas condições inadequadas de trabalho e pela alta rotatividade dos trabalhadores, no caso de prestação de serviços terceirizados, como ocorre em Belo Horizonte.

As doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo apresentaram índices expressivos de benefícios concedidos nas categorias coleta, transporte e tratamento de resíduos sólidos não perigosos, superiores a 20% em relação ao total de acidentes registrados por categoria de CNAE em 2013, possivelmente em decorrência do excesso de esforço inerente das condições de trabalho. De fato, alguns autores afirmam que o excesso de peso é frequente na rotina de trabalho dos garis, e o ritmo das atividades é acelerado e ininterrupto. Somam-se a esses fatores o esforço de descer e subir ladeiras e a vibração dos caminhões de coleta, que também contribuem para o desenvolvimento desses agravos (6, 8, 16, 26).

O índice de incapacidade temporária foi mais frequente nos trabalhadores que coletam resíduos sólidos não perigosos e entre aqueles que trabalham com o tratamento e disposição de resíduos sólidos não perigosos, quando comparados com os expostos a resíduos sólidos perigosos (Tabela 5.2).

As taxas de mortalidade (por 100 000 vínculos) para as atividades coleta de resíduos sólidos perigosos, coleta de resíduos sólidos não perigosos e tratamento/disposição de resíduos sólidos não perigosos foram, respectivamente, de 25,21, 16,84 e 14,04 no ano de 2012. Tais valores são superiores à taxa de mortalidade total do país para o mesmo ano, que foi de 6,60. A taxa de

letalidade da coleta de resíduos sólidos perigosos também foi superior à média nacional de acidentes registrados, sendo 10,99 contra 3,88. Caracteriza-se, dessa maneira, o perigo decorrente da exposição aos resíduos sólidos em comparação à não exposição (7, 24, 27).

É complexa a representatividade dos resultados, principalmente devido à elevada subnotificação de acidentes de trabalho, comum em várias profissões no Brasil (18). Dentre os possíveis fatores que podem influenciar a incidência de acidentes com os trabalhadores que manipulam resíduos sólidos, destacam-se: capacitação inadequada dos profissionais para exercer a função; negligência durante a rotina de trabalho; informalidade do trabalho; condições inadequadas de trabalho e da infraestrutura.

Sobre o uso dos EPI, 93,5% e 97,6% entre os expostos a resíduos sólidos domiciliares confirmaram usar luva e bota, respectivamente, enquanto para expostos a RSS os percentuais chegaram a 98,4% e 100,0%. Em pesquisa na Etiópia envolvendo trabalhadores que coletam resíduos hospitalares, foram encontrados 41,3% de indivíduos que não usavam os EPI regularmente, devido a não disponibilidade dos equipamentos ou dificuldade em utilizá-los, devido ao desconforto durante a realização das tarefas do trabalho (28).

Diferenças sobre os tipos de EPI relatados são esperadas, quando comparados os expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS. Os garis de coleta de resíduos sólidos domiciliares geralmente atuam em caminhões e utilizam equipamentos distintos daqueles que fazem a coleta de RSS. O uso de máscaras e aventais foi mais observado nas atividades de manuseio de RSS, e pouco relatado pelos expostos a resíduos sólidos domiciliares.

Respingo de líquidos durante a coleta de resíduos sólidos representa outro tipo de perigo no qual os trabalhadores estão expostos. Entre os expostos a resíduos sólidos domiciliares, 33,3% deles confirmaram ao menos uma exposição a respingos de líquidos, enquanto 37,7% relataram a mesma exposição entre os expostos a RSS. Estudos similares encontraram exposição a líquidos corpóreos durante a coleta de resíduos sólidos domiciliares e hospitalares em 23,2% e 27,8% dos relatos, respectivamente (28, 29). Outro estudo em ambientes hospitalares teve 44,0% dos trabalhadores que coletam RSS relatando exposição a líquidos corporais (30).

Líquidos corporais são muitas vezes encontradas nos resíduos sólidos, tanto domiciliares quanto de serviço de saúde, e podem representar potencial de infecção. Em especial, os vírus das hepatites apresentam persistência ambiental e a dose infectante é muito pequena (31).

Foi possível identificar a ocorrência de 327 relatos de acidentes entre os expostos a resíduos sólidos domiciliares, e 30 entre os expostos a RSS. Considerando o tempo médio de trabalho relatado pelos participantes, estimou-se as incidências anuais respectivas em 70,93 e 70,26 acidentes por mil vínculos aos expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS. Tais valores são superiores aos das incidências calculadas pela Previdência Social para 2013, que foram 56,71 e 33,32 (acidentes do trabalho por 1000 vínculos por ano), respectivamente aos coletores de resíduos sólidos não perigosos e perigosos. As diferenças observadas entre os dados da Previdência e os dados desta pesquisa podem ter diversas causas, entre outras, os acidentes não registrados ou possível viés de informação. Destaca-se ainda que o manejo de resíduos de serviços de saúde está incluído no grupo classificado pela Previdência Social como expostos a resíduos sólidos perigosos, porém este grupo abrange outras atividades, o que pode comprometer a comparação dos resultados.

Em relação aos dados sobre afastamento do trabalho em decorrência de acidentes, estes revelam situação delicada para a saúde laboral, visto que 102 (60,4%) daqueles que relataram algum acidente laboral tiveram de ser afastados em função do acidente. Quando se avalia o tempo de duração dos afastamentos do trabalho, 49,4% entre expostos a resíduos sólidos domiciliares e 42,9% entre expostos a RSS relataram tempo superior a dez dias. Pode-se observar que houve maior ocorrência de acidentes em menor intervalo de tempo aos expostos aos resíduos de serviço de saúde se comparados aos domiciliares, indicando maior chance de se acidentarem.

A falta de emissão de CAT representou 31,8% nos expostos de resíduos sólidos domiciliares e 8,3% nos expostos a RSS, sem diferença significativa entre os grupos. A estimativa para a falta de emissão de CAT em Minas Gerais e Brasil ao longo de 2011 a 2013 foram respectivamente 15% e 10% (17). Mesmo podendo existir o viés de informação, devido ao receio de apresentar informações associadas ao trabalho, constatou-se elevado relato de acidentes não registrados, o que pode representar ocorrência de acidentes sem que os trabalhadores busquem assistência à saúde. Além disso, muitas vezes os trabalhadores apenas reconhecem um evento de acidente do trabalho quando ocorre incapacidade para continuar as atividades laborais, ou quando há elevada presença de sangue no ferimento.

O elevado percentual de acidentes perfurocortantes, 53,9% entre os que coletam resíduos sólidos domiciliares e 75,0% entre os que coletam RSS, remete a contexto preocupante de exposição a perigo de cortes e perfurações. As lesões musculares ou fraturas foram relatadas por 25,7% e 12,5%, respectivamente aos expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS. A quantidade de acidentes relatados é elevada em ambos os grupos de trabalhadores. Esses percentuais são preocupantes, uma vez que pode haver ainda o viés de informação, devido ao desconforto causado

pelo receio de relatar informação associadas ao trabalho. Destaca-se também que, devido à alta rotatividade, muitos funcionários tinham ainda pouco tempo de trabalho, o que pode explicar o fato de alguns deles não terem relatado acidentes, que são muito comuns nas atividades de manejo de resíduos sólidos.

Estudo realizado no Brasil (8) aponta que, entre 67 acidentes ocorridos, 50,7% tiveram diagnóstico clínico de cortes e ferimentos, e 34,3% mau jeito, torção, dor muscular ou contusão lombar. Outro estudo realizado em Bangkok, Tailândia, indicou que 77,4% entre os profissionais que coletam resíduos sólidos domiciliares relataram acidentes com perfurocortantes (29). Em hospitais da Etiópia, estudo identificou 19,8% de acidentes com perfurocortantes entre profissionais que atuam na coleta dos resíduos hospitalares (28). Em Gondar, também na Etiópia, outra pesquisa indicou que 43,0% dos que coletam resíduos de serviço de saúde relataram ter sofrido acidentes envolvendo cortes ou perfurações (30). Outros estudos similares também confirmam o perigo de acidentes com perfurocortantes associados à coleta de resíduos sólidos (1, 7, 9, 25).

Estudos em estabelecimentos de saúde, que incluem trabalhadores que coletam resíduos sólidos, encontraram as seguintes ocorrências associadas com acidentes perfurocortantes:

- Representaram 46% de todos os acidentes registrados (32);
- 22% associados diretamente ao contato com resíduos sólidos (33);
- 87% associados a material biológico e perfurocortantes (10);
- 23% associados a resíduos mal acondicionados de perfurocortantes (34);
- 73% de exposições percutâneas, com 14% destes associados diretamente a resíduos perfurocortantes (12);
- 16% associados a descarte inadequado de resíduos perfurocortantes (13);
- 55% de cortes e/ou perfurações registrados durante a disposição dos resíduos hospitalares (35).

Os motivos de afastamento do trabalho indicaram que as dores musculares representaram 39,0% dos relatos de todos os participantes. As comparações não foram estatisticamente significativas entre os grupos resíduos sólidos domiciliares e RSS, embora o valor da média geral reforce a sobrecarga muscular decorrente da atividade, semelhante ao encontrado em outros estudos (6, 8, 16, 26).

Na avaliação de riscos, foram apontados fatores como *poeira*, *perfurocortantes*, *excesso de esforço muscular*, *presença de material biológico* e *presença de substância química* com, respectivamente,

72,1%, 70,5%, 54,5%, 57,8% e 47,2% dos relatos fazendo-se a média entre todos os participantes. A diferença entre os expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS foi estatisticamente significativa para os fatores *poeira, radiação solar, piso com buracos e lombadas, perfurocortantes, presença de material biológico e presença de substância química*. Os relatos dos expostos a resíduos sólidos domiciliares para os fatores de risco *substâncias químicas, biológicas e perfurocortantes* foram inferiores às respostas dadas pelos profissionais que manejam RSS, indicando pouco reconhecimento dos perigos associados à manipulação dos resíduos sólidos.

A rotina dos trabalhadores que lidam diretamente com os resíduos sólidos requer uma série de cuidados visando sua proteção, especialmente devido ao potencial perigo à saúde aos quais estão submetidos. A elevada frequência com que os agravos à saúde ocorrem nestas atividades parece ter se tornado situação trivial e, muitas das vezes, encarados pelos trabalhadores como parte da rotina, sem a devida notificação.

Os achados da pesquisa sugerem que os trabalhadores deveriam se apropriar do direito de exigir dos empregadores o registro correto dos acidentes do trabalho, através do preenchimento da CAT, e, conseqüentemente, o efetivo acompanhamento por profissionais da saúde capacitados a identificar criteriosamente os relatos da CAT frente aos riscos da atividade do trabalho. Espera-se dessa forma melhor recuperação do acidentado e a emissão de registros que possam favorecer a elaboração de ações preventivas pelos gestores de limpeza pública e tratamento ou destinação de resíduos sólidos.

A situação dos trabalhadores expostos aos resíduos sólidos em Belo Horizonte apontou indícios de subnotificações nos casos de acidentes do trabalho, especialmente devido ao conceito de acidente laboral desses indivíduos, que consideram apenas casos extremos de danos à saúde. Tal constatação foi possível através da discrepância de informações em relação aos registros oficiais da Previdência Social e os relatos dos expostos a resíduos sólidos inseridos na pesquisa.

Finalmente, é importante ampliar as pesquisas envolvendo os riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores que manejam resíduos sólidos estão sujeitos, visando melhoria das condições de trabalho e qualidade de vida desta população. Destaca-se ainda a necessidade de se ampliar a representação deste grupo de trabalhadores, muitas vezes marginalizados, no contexto das políticas públicas de saneamento.

5.5. Referências

1. Poulsen OM, Breum NO, Ebbeløj, N., Hansen AM, Iversen UI, *et al.* Collection of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *The Science of the Total Environment*. 1995;170:1-19.
2. An H, Englehardt J, Fleming L, Bean, J. Occupational health and safety amongst municipal solid waste workers in Florida. *Waste Manag Res*. 1999;17:369.
3. Santos GM, Silva LFF. Os significados do lixo para garis e catadores de Fortaleza (CE, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva*. 2011;16(8):3413-9.
4. Rushton L. Health hazards and waste management. *British Medical Bulletin*. 2003;68:183-97.
5. Wouters IM, Spaan S, Douwes J, Doekes G, Heederik D. Overview of personal occupational exposure levels to inhalable dust, endotoxin, $\beta(1\rightarrow3)$ -glucan and fungal extracellular polysaccharides in the waste management chain. *Annals of Occupational Hygiene*. 2006. 50(1):39-53.
6. Oliveira MG. Características organizacionais e acidentes ocupacionais em empresas de limpeza urbana em Salvador-BA. 105f. Tese de Doutorado, Instituto de Saúde Coletiva, Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2007.
7. Domingo JL, Nadal M. Domestic waste composting facilities: A review of human health risks. *Environment International*. 2009. 35:382-9.
8. Velloso MP, Santos EM, Anjos LA. Processo de trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Públ*. 1997;13(4):693-700.
9. Silva DF, Sperling EV, Barros RTV. Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil). *Engenharia Sanitária e Ambiental*. 2014;19(3):251-62.

10. Dias MAC, Machado AA, Santos BMO. Acidentes ocupacionais com exposição a material biológico: retrato de uma realidade. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP*. 2012;45(1):12-22.
11. Blenkarn JI, Odd C. Sharps Injuries in Healthcare Waste Handlers. *Ann. Occup. Hyg.*, 2008; 52(4):281–286.
12. Vieira M, Padilha MI, Pinheiro RDC. Análise dos acidentes com material biológico em trabalhadores da saúde. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2011;19(2).
13. Lima LM, Oliveira CC, Rodrigues KMR. Exposição ocupacional por material biológico no Hospital Santa Casa de Pelotas – 2004 a 2008. *Esc Anna Nery (impr)*. 2011;15(1):96-102.
14. Giancotti GM, Haeffner R, Solheid NLS, Miranda FMD, Sarquis LMM. Caracterização das vítimas e dos acidentes de trabalho com material biológico atendidas em um hospital público do Paraná, 2012. *Epidemiol Serv Saúde*. 2014;23(2):337-46.
15. Borges LO, Costa MTP, Filho AA, Souza ALR, Falcão JTR, Leira CPRLA, Barros, SC. Questionário de condições de trabalho: reelaboração e estruturas fatoriais em grupos ocupacionais. *Avaliação Psicológica*. 2013;12(2):213-25.
16. Costa MA. Condições de Trabalho dos Coletores de Lixo Domiciliar, no município do Rio de Janeiro. 2007. 150f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Universidade Estadual Rio de Janeiro; 2007.
17. Brasil. Aeps InfoLogo – Base de dados históricos da previdência social. Ministério da Previdência Social [Disponível em: <http://www3.dataprev.gov.br/infologo/inicio.htm>]. 2015. Acesso: 23/09/2015].
18. Binder MCP, Cordeiro R. Sub-registro de acidentes do trabalho em localidade do Estado de São Paulo, 1997. *Rev Saúde Pública*. 2003;37(4):409-16.
19. Englehardt JD, An H, Fleming LE, Bean JA. Analytical Predictive Bayesian Assessment of Occupational Injury Risk: Municipal Solid Waste Collectors. *Risk Analysis*. 2003;23(5).
20. Correa PRL, Assunção AA. A subnotificação de mortes por acidente de trabalho: estudo de três bancos de dados. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*. 2003;12(4):203-12.

21. Agresti A. *Categorical Data Analysis*: Wiley; 2003.
22. Abnt. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: Resíduos sólidos: classificação, Rio de Janeiro (2004).
23. Brasil. Norma Regulamentadora NR 32, de 11 de novembro de 2005 do Ministério do Trabalho e Emprego. Dispõe sobre a segurança no trabalho em serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 16 nov; 2005.
24. Porta D, Milani S, Lazzarino AI, Perucci CA, Forastiere F. Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environmental Health*. 2009;8(60).
25. Lazzari MA, Reis CB. Os coletores de lixo urbano no município de Dourados (MS) e sua percepção sobre os riscos biológicos em seu processo de trabalho. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2011;16(8):3437-42.
26. Ferreira JA, Anjos LA. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cad Saúde Pública*. 2001;17(3):689-96.
27. Athanasiou M, Makrynos G, Dounias G. Respiratory health of municipal solid waste workers. *Occupational Medicine*. 2010;60(8):618-23.
28. Shiferaw Y, Abebe T, Mihret A. Hepatitis B virus infection among medical waste handlers in Addis Ababa, Ethiopia.(Short Report)(Report). *BMC Research Notes*. 2011;4:479.
29. Luksamijarulkul P, Sujirarat D, Charupoonphol P. Risk behaviors, occupational risk and seroprevalence of hepatitis B and A infections among public cleansing workers of Bangkok Metropolis. *Hepatitis Monthly*. 2008;8(1):35-40.
30. Anagaw B, Shiferaw Y, Belyhun Y, Erku W, Biadgelegn F, Moges B, *et al*. Seroprevalence of hepatitis B and C viruses among medical waste handlers at Gondar town Health institutions, Northwest Ethiopia. *BMC Research Notes*. 2012;5.
31. Sattar SA, Tetro J, Springthorpe VS, Giulivi A. Preventing the spread of hepatitis B and C viruses: Where are germicides relevant? *American Journal of Infection Control*. 2001. 29:187-97.

32. Machado MRM, Machado FA. Acidentes com material biológico em trabalhadores de enfermagem do Hospital Geral de Palmas (TO). *Rev bras Saúde Ocup.* 2011;36(124):274-81.
33. Guilarde AO, Oliveira AM, Tassara M, Oliveira B, Andrade SS. Acidentes com material biológico entre profissionais de hospital universitário em Goiânia. *Revista Patologia Tropical.* 2010;39(2):131-6.
34. Chiodi MB, Marziale MHP, Mondadori RM, Robazzi MLCC. Acidentes registrados no centro de referência em saúde do trabalhador de Ribeirão Preto, São Paulo. *Rev Gaúcha Enferm.* 2010;31(2):211-7.
35. Özdelikara A, Tan M. Conditions in which nurses are exposed to the hepatitis viruses and precautions taken for prevention. *Australian Journal of Advanced Nursing.* 2012;30(1):33-9.

6. SEROPREVALENCE OF HEPATITIS B AND C AMONG DOMESTIC AND HEALTHCARE WASTE HANDLERS IN BELO HORIZONTE, BRAZIL⁵

Abstract

Infection with the hepatitis B and C viruses may occur through contact with infected body fluids, including injury with infected sharps. Collectors of domestic or healthcare wastes are potentially exposed to these infections. The aim of this paper is to investigate the risk factors associated with the prevalence of hepatitis B and C (HBV and HCV) infection among domestic and healthcare waste workers in Belo Horizonte, Brazil. A cross-sectional study of hepatitis B and C infection was conducted from November 2014 to January 2015, through blood sample collection and interviews about socio-demographic factors with 61 workers exposed to healthcare waste (“exposed”) and 461 exposed only to domestic wastes (“unexposed”). The prevalence of Anti-HCV antibodies was 3.3% in “exposed” workers and 0.9% in “unexposed”, and of Anti-HBc was 9.8% and 5.6% in “exposed” and “unexposed” workers, respectively. Only 207 (44.9%) of those exposed to domestic waste and 45 (73.8%) of those handling healthcare waste were effectively immunized against HBV. Exposures to domestic waste and to healthcare wastes were associated with similar risks of infection with HBV. The risk of HCV infection was marginally higher among healthcare waste workers compared to domestic waste workers, probably because of needlestick accidents due to deficient sharps management systems. Immunization against hepatitis B and screening tests to ensure the success of vaccination should be a condition for recruitment for both groups of waste workers.

Keywords: Hepatitis B, Hepatitis C, Cross-section, Healthcare waste, Domestic waste.

6.1. Introduction

Hepatitis viruses cause liver inflammation which may lead to fibrosis, cirrhosis or liver cancer (BRAGA *et al.*, 2004). The hepatitis B and C viruses (HBV and HCV) are usually transmitted through contact with infected body fluids, such as blood and semen. Transmission of either virus

⁵ Artigo publicado no periódico Waste Management and Research, online - DOI: 10.1177/0734242X16649686.

can be perinatal or percutaneous, and HBV is more commonly sexually transmitted than HCV (STEVENS and COYLE, 2000; WHO, 2015a). In particular, the parenteral route includes exposure to shared needles or syringes, to tattoos or piercings, to dental or other surgical procedures, and injury with infected sharps (PATEL, 2015; BRASIL, 2010). Lesion from sharps previously used on infected patients is associated with a risk of infection of 18-30% for HBV, 1.8% for HCV and 0.3% for HIV (ALTER, 1995; PRUSS-USTUN *et al.*, 2005; PURO *et al.*, 2010, WHO, 2015b).

The global prevalence of HCV infection is estimated at around 2% or 3% of the population, implying that around 150 million people have this chronic infection worldwide. About 500,000 die each year due to liver problems resulting from HCV (WHO, 2015a; MARTINS *et al.*, 2011). Regarding HBV, it is estimated that 240 million people are chronically infected around the world, defined by HBV surface antigen positivity in the last six months. More than 780,000 die every year from complications associated with HBV (NASCIMENTO *et al.*, 2012; WHO, 2015a).

HBV has been found in body secretions and excreta. However, the only proven vehicles of infection are blood and body fluids, semen and vaginal fluids (PURO *et al.*, 2010; PATEL, 2015). Besides, the virus shows environmental persistence and a very small amount is sufficient to cause infection. The number of infectious particles of HBV and HCV in infected blood can reach 10^9 ml^{-1} and 10^6 ml^{-1} , respectively (SATTAR *et al.*, 2001).

Bond *et al.* (1981) and WHO (2015a) concluded that objects or surfaces that had contact with body fluids infected by HBV, including blood, plasma or serum, if not cleaned properly, could be a source of transmission of hepatitis B for more than 7 days. Besides, HBV concentration in clotted blood in the environment is usually high, increasing the risk of infection.

Some studies suggest that domestic waste can be similar to some types of healthcare wastes, in particular because it may include blood, faeces, secretions, and also used hygienic absorbents, dressings and syringes contaminated with potentially infective organisms (RUTALA and MAYHALL, 1992; CUSSIOL *et al.*, 2006; BORG, 2007). Pathogenic microorganisms are present in domestic and healthcare wastes, suggesting that caution is needed in both waste management systems.

Thus, workers who collect domestic or healthcare wastes are potentially exposed to body fluids during their employment, and consequently to the potential presence of HBV and HCV. Contact with these liquids may carry a risk of infection, especially when associated with needlestick accidents, favouring the entrance of the infections agent.

When comparing health risks of exposure to domestic and healthcare waste, it is not clear which type of waste carries a higher health risk through unprotected contact. Some literature reviews have indicated the importance of this question, but no conclusion is offered (TOOHER *et al.*, 2005; CORRAO *et al.*, 2013; MOL *et al.*, 2015).

The aim of this paper is therefore to investigate the risk factors associated with hepatitis B and C infections for domestic and healthcare waste workers in Belo Horizonte municipality, Brazil. The need for the implementation of adequate immunization policy is also discussed.

6.2. Methodology

Data collection included collection of blood samples and of socio-demographic information gathered through an interview, for a cross-sectional study, carried out between November 2014 and January 2015. The research was performed in accordance with the Brazilian National Ethics Commission (CONEP/CNS) guideline and approved by the Research Ethics Committee of UFMG (18 June, 2014, protocol CAAE – 28018714.6.0000.5149).

Sample size calculation was based on the Kelsey model (DEAN *et al.*, 2013) adopting the ratio of eight domestic waste workers for each healthcare waste worker. This ratio was adopted due to the small number of healthcare waste workers in the city where the study took place. The sample size required for HCV was also adopted because the requirement was larger than for HBV. The requirement was for 56 “exposed” workers (i.e. who handle healthcare wastes), and 444 “unexposed” workers (who handle domestic wastes).

95 healthcare waste workers and 800 domestic waste workers were invited to participate. Due to various circumstances, such as withdrawals and failure to arrive in time for interview, data were collected from 522 workers, 61 exposed to healthcare waste and 461 to domestic waste. Each worker was invited to participate after receiving a thorough explanation about the study: those who agreed to participate signed the Consent Form. This was followed by blood sample collection and the socio-demographic interview. From all workers who were able and willing to participate, the sample was selected by randomization.

The main inclusion criterion was the type of work activity: “exposed” subjects were those who handled healthcare wastes and “unexposed” were those who handled domestic wastes. There were

no inclusion or exclusion criteria other than occupation. Thus, every worker exposed to wastes was eligible for inclusion, independent of exposure time and duration, age or gender.

Blood samples were collected by experienced nurses. Approximately 10ml of blood was collected from each participant. The tubes were centrifuged for serum separation before being sent for analysis.

Every serum sample was screened for HBsAg, the first marker that appears in the course of infection with HBV, and for Anti-HBc, that represents previous contact with this virus. Afterwards, all samples were tested for Anti-HBs, to identify immunity against HBV. Samples were also screened for Anti-HCV, to identify subjects with previous contact with HCV.

Serological tests used Architect i2000sr trials based on CHEMIFLEX technology, through chemoluminescence detection – a variation of immunoassay enzymatic principle (EIA). The samples were stored at -10°C to -40°C, according to the manufacturer's instructions.

Interviews were applied by researchers trained for this activity. The socio-demographic questionnaire included personal characteristics, economics, occupation, occupational conditions, work accidents reported, type of waste handled, reports of potential health risk, immunization status, contact with fluids/wastes and social history including: sexual habits, alcohol and drug use, tattoos, piercings, blood transfusion and imprisonment history. These questions were used in multivariate models for outcomes analysis.

Data were analysed using R software, version 3.2.0. Fisher's Exact Test and the Chi-Square Test were used for categorical variables, and the Mann-Whitney Test for quantitative variables (AGRESTI, 2002; HOLLANDER and DOUGLAS, 1999). Confidence interval for odds ratio was adjusted for small samples when Fisher's Exact Test was used (JEWELL, 2004). The zeros in the contingency table were changed to 0.5 to enable confidence intervals to be calculated.

6.3. Results

Selected characteristics of the subjects are presented in TABLE 6.1 for the two exposure groups (domestic and healthcare). There were statistically significant differences between the groups for the variables gender, education level and household monthly income. Healthcare waste workers had

higher income and higher percentage of advanced educational standard than the domestic waste workers. These differences did not affect the risk for hepatitis B or C infection. In general, exposed and unexposed subjects presented similar characteristics in several aspects.

TABLE 6.1 - Socio-demographic characteristics of study subjects

Variable		Waste		p-value
		Domestic N (%)	Healthcare N (%)	
Gender	Female	106 (23.0)	6 (9.8)	0.019 ¹
	Male	355 (77.0)	55 (90.2)	
Ethnic self-identification *	White or Yellow	69 (15.0)	14 (23.0)	0.287 ²
	Dark, Brown	216 (47.0)	29 (47.5)	
	Indigenous, Mixed race	13 (2.8)	2 (3.3)	
	Black	162 (35.2)	16 (26.2)	
Education Level	Less than Basic Level	8 (1.7)	0 (0.0)	<0.001 ²
	Basic Level	313 (67.9)	22 (36.0)	
	Medium Level	137 (29.7)	39 (63.9)	
	Higher Education	3 (0.7)	0 (0.0)	
Marital Status	Single	142 (30.8)	15 (24.6)	0.059 ²
	Married, Stable Union	293 (63.6)	46 (75.4)	
	Divorced, Widowed	26 (5.6)	0 (0.0)	
Age (years)	Mean + SE	36.05 ± 0.47	35.74 ± 1.39	0.740 ³
Household Monthly Income	Mean + SE	1923.52 ± 55.12	2294.13 ± 148.91	0.002 ³
Years of current work (month)	Mean + SE	21.9 ± 1.5	20.9 ± 2.8	0.392 ³
Years of last work (month)	Mean + SE	75.6 ± 4.7	39.0 ± 10.2	0.538 ³
Individual Protection Equipment used	No	1 (0.2)	0 (0.0)	1.000 ²
	Yes	460 (99.8)	61 (100.0)	
Work accident reported(with wastes)	No	308 (66.8)	45 (73.8)	0.275 ²
	Yes	153 (33.2)	16 (26.2)	
Type of accident (last event) *	Muscular lesion/fracture	39 (25.7)	2 (12.5)	0.303 ²
	Needlestick / cuts	82 (53.9)	12 (75.0)	
	Traffic	31 (20.4)	2 (12.5)	
Dripping or splashing during waste collection *	No	305 (66.7)	38 (62.3)	0.491 ¹
	Yes	152 (33.3)	23 (37.7)	
Use of alcohol*	No	248 (53.9)	29 (47.5)	0.349 ¹
	Yes	212 (46.1)	32 (52.5)	
Use of drugs*	No	340 (79.1)	48 (81.4)	0.684 ¹
	Yes	90 (20.9)	11 (18.6)	
Extramarital sex relations (last year)*	No	277 (85.8)	40 (81.6)	0.448 ¹
	Yes	46 (14.2)	9 (18.4)	
Sex without condom (last year)*	No	134 (29.3)	13 (21.3)	0.196 ¹
	Yes	324 (70.7)	48 (78.7)	
Blood transfusion*	No	426 (93.8)	58 (95.1)	1.000 ²
	Yes	28 (6.2)	3 (4.9)	
Tattoos or piercings*	No	307 (66.7)	45 (73.8)	0.270 ¹
	Yes	153 (33.3)	16 (26.2)	
History of imprisonment*	No	410 (89.5)	59 (96.7)	0.102 ²
	Yes	48 (10.5)	2 (3.3)	

¹ Chi-Square Test, ² Fisher's Exact Test; ³ Mann-Whitney Test. * Data for these variables are available for less than 461 subjects (Domestic) or 61 (Healthcare) either because question did not apply or subject did not answer.

Most subjects were male, 78.5% (410) versus 21.5% (112) female. Self-declared ethnicity for the majority of participants (81.2%) was black 34.2% (178) or dark/brown 47.0% (245). Predominant education level was Basic, 64.2% (335). Median age was 35 years, not much different from the mean for each of the exposure groups.

TABLE 6.2 presents the univariate analysis for both HCV and HBV (HBsAg and Anti-HBc) outcomes, according to the main socio-demographic characteristics of the study population. Statistically significant differences were: *tattoo or piercing* for HBsAg; and *Educational Level, Age* and *Years of service* for Anti-HBc. *Years of service* was the only variable associated with labour activities which also showed an association with an outcome.

TABLE 6.2 – Univariate analysis for serology HCV, HBsAg and Anti-HBc per socio-demographics characteristics between groups exposed to wastes.

Variables		HCV			HBsAg			Anti-HBc		
		(-)	(+)	p-value	(-)	(+)	p-value	(-)	(+)	p-value
<i>Gender</i>	Female	111 (99.1)	1 (0.9)	1.000 ²	112 (100.0)	0 (0.0)	1.000 ²	104 (92.9)	8 (7.1)	0.657 ¹
	Male	405 (98.8)	5 (1.2)		407 (99.3)	3 (0.7)		386 (94.1)	24 (5.9)	
<i>Education Level</i>	Less than Basic Level	8 (100.0)	0 (0.0)	1.000 ²	8 (100.0)	0 (0.0)	0.319 ²	7 (87.5)	1 (12.5)	0.020 ²
	Basic Level	331 (98.8)	4 (1.2)		334 (99.7)	1 (0.3)		310 (92.5)	25 (7.5)	
	Medium Level	174 (98.9)	2 (1.1)		174 (98.9)	2 (1.1)		171 (97.2)	5 (2.8)	
	Higher Education	3 (100.0)	0 (0.0)		3 (100.0)	0 (0.0)		2 (66.7)	1 (33.3)	
<i>Marital Status</i>	Single	154 (98.1)	3 (1.9)	0.198 ²	155 (98.7)	2 (1.3)	0.345 ²	146 (93.0)	11 (7.0)	0.502 ²
	Married, Stable Union	336 (99.1)	3 (0.9)		338 (99.7)	1 (0.3)		318 (93.8)	21 (6.2)	
	Divorced, Widowed	26 (100.0)	0 (0.0)		26 (100.0)	0 (0.0)		26 (100.0)	0 (0.0)	
<i>Age (years old)</i>	No reactive (Mean+SE)	36.02 ± 0.45		0.972 ³	36.05 ± 0.45		0.235 ³	35.56 ± 0.45		<0.001 ³
	Reactive (Mean+SE)	35.33 ± 2.68			29.33 ± 4.06			42.91 ± 1.69		
<i>Household Monthly Income (R\$)</i>	No reactive (Mean+SE)	1972.34 ± 52.32		0.187 ³	1966.50 ± 52.00		0.757 ³	1950.95 ± 51.96		0.390 ³
	Reactive (Mean+SE)	1493.33 ± 362.83			2023.33 ± 989.05			2209.94 ± 290.72		
<i>Work accident with wastes reported</i>	No	348 (98.6)	5 (1.4)	0.669 ²	352 (99.7)	1 (0.3)	0.246 ²	332 (94.1)	21 (5.9)	0.846 ¹
	Yes	168 (99.4)	1 (0.6)		167 (98.8)	2 (1.2)		158 (93.5)	11 (6.5)	
<i>Dripping or splashing during waste collection*</i>	No	338 (98.5)	5 (1.5)	0.669 ²	341 (99.4)	2 (0.6)	1.000 ²	320 (93.3)	23 (6.7)	0.566 ¹
	Yes	174 (99.4)	1 (0.6)		174 (99.4)	1 (0.6)		166 (94.9)	9 (5.1)	
<i>Years of current work (in months)</i>	No reactive (Mean+SE)	21.86 ± 1.40		0.872 ³	21.81 ± 1.39		0.640 ³	20.09 ± 1.22		0.001 ³
	Reactive (Mean+SE)	12.83 ± 2.65			11.67 ± 0.33			47.22 ± 12.07		
<i>Years of last work (in months)</i>	No reactive (Mean+SE)	75.44 ± 4.71		0.191 ³	75.22 ± 4.72		0.903 ³	73.75 ± 4.77		0.197 ³
	Reactive (Mean+SE)	21.00 ± 3.00			48.50 ± 0.5			100.08 ± 24.00		
<i>Use of drugs*</i>	No	385 (99.2)	3 (0.8)	0.106 ²	387 (99.7)	1 (0.3)	0.110 ²	364 (93.8)	24 (6.2)	0.819 ¹
	Yes	98 (97.0)	3 (3.0)		99 (98.0)	2 (2.0)		94 (93.1)	7 (6.9)	
<i>Sex without condom*</i>	No	146 (99.3)	1 (0.7)	1.000 ²	145 (98.6)	2 (1.4)	0.195 ²	138 (93.9)	9 (6.1)	1.000 ¹
	Yes	367 (98.7)	5 (1.3)		371 (99.7)	1 (0.3)		349 (93.8)	23 (6.2)	
<i>Blood transfusion*</i>	No	478 (98.8)	6 (1.2)	1.000 ²	481 (99.4)	3 (0.6)	1.000 ²	455 (94.0)	29 (6.0)	0.709 ²
	Yes	31 (100.0)	0 (0.0)		31 (100.0)	0 (0.0)		29 (93.5)	2 (6.5)	
<i>Tattoo or piercing*</i>	No	349 (99.1)	3 (0.9)	0.395 ²	352 (100.0)	0 (0.0)	0.034 ²	329 (93.5)	23 (6.5)	0.699 ¹
	Yes	166 (98.2)	3 (1.8)		166 (98.2)	3 (1.8)		160 (94.7)	9 (5.3)	
<i>History of imprisonment*</i>	No	465 (99.1)	4 (0.9)	0.106 ²	466 (99.4)	3 (0.6)	1.000 ²	437 (93.2)	32 (6.8)	0.061 ²
	Yes	48 (96.0)	2 (4.0)		50 (100.0)	0 (0.0)		50 (100.0)	0 (0.0)	

¹ Chi-Square Test, ² Fisher's Exact Test; ³ Mann-Whitney Test. * Data for these variables are available for less than 461 subjects (Domestic) or 61 (Healthcare) because question did not apply or subject did not answer.

Prevalence of Anti-HCV was 3.3% among healthcare waste workers and 0.9% for the domestic waste group, and prevalence of Anti-HBc was 9.8% and 5.6% respectively. Thus previous contact with HBV or HCV was more common among those exposed to healthcare wastes than to domestic wastes. However the differences were not statistically significant. Anti-HBs, a marker for previous vaccination, was found in 73.8% of healthcare waste workers, as compared to only 44.9% in those exposed to domestic wastes.

Multivariate models of HCV and Anti-HBc are presented in TABLES 6.3 and 6.4. The variable waste exposure was always retained in the models, just like those significant or marginally significant variables, to support the understanding of occupational risk of hepatitis. There was no multivariate model for HBsAg serology due to the insufficient number of positive results.

TABLE 6.3 – Multivariate model for HCV outcome in waste exposed workers.

Variables	p-value	OR	95% CI
Waste = domestic	-	1.00	-
Waste = healthcare	0.071	5.42	[0.86; 33.97]
Individual Equipment Protection used currently = No	-	1.00	-
Individual Equipment Protection used currently = Yes	0.025	0.07	[0.01; 0.71]
History of imprisonment = No	-	1.00	-
History of imprisonment = Yes	0.046	6.54	[1.04; 41.22]

Pseudo R² (Nagelkerke) = 19.62%; p-value (Hosmer Lemeshow) = 0.965

TABLE 6.4 - Multivariate model for Anti-HBc outcome in waste exposed workers.

Variables	p-value	OR	95% CI
Waste = domestic	-	1.00	-
Waste = healthcare	0.302	1.77	[0.60; 5.27]
Age	0.008	1.06	[1.02; 1.11]
Current working time (years)	0.006	1.17	[1.05; 1.30]
Extramarital sex relations (last year) = No	-	1.00	-
Extramarital sex relations (last year) = Yes	0.068	2.62	[0.93; 7.36]

Pseudo R² (Nagelkerke) = 15.14%; p-value (Hosmer Lemeshow) = 0.502

Regarding vaccination history, TABLE 6.5 depicts workers recall on past hepatitis B vaccination and the Anti-HBs current results.

TABLE 6.5 - Reports of vaccination against HBV versus serology results of Anti-HBs (effective immunization).

Variables		Waste				p-value
		Domestic		Healthcare		
Have you been immunized against hepatitis B? *	No	25	6.8%	0	0.0%	0.035 ²
	Yes	340	93.2%	60	100.0%	
Anti-Hbs**	No	254	55.1%	16	26.2%	<0.001 ¹
	Yes	207	44.9%	45	73.8%	

¹ Chi-Square Test, ² Fisher's Exact Test.

* Data for these variables are available for less than 461 subjects (Domestic) or 61 (Healthcare) because question did not apply or subject did not answer.

** O.R. = 3.45 (95% CI 1.90 - 6.28).

6.4. Discussion

The multivariate model of HCV indicated three possible factors that could be associated with the outcomes. Two were for occupational exposure: use of individual protection equipment, and domestic or healthcare exposure. The third independent factor was history of imprisonment. Healthcare waste exposure presented higher risk than domestic waste exposure, and, although the difference is only marginally significant it should not be ignored. The individual protection equipment use represented a protective factor as HCV seropositivity was less likely among workers who reported its regular use. Non-use suggests HCV infection risk for both groups of workers, independent of type of waste. History of imprisonment was significantly different between exposure groups with a high odds ratio, suggesting an independent factor of waste exposure that can explain the risks of HCV infection among waste collectors. Approximately 10% of all waste collectors reported history of imprisonment (TABLE 6.2).

History of imprisonment was associated with high prevalence of hepatitis B and C, in particular due to sexual activities without condom and sharing infected equipment, including injected drugs (DOLAN *et al.*, 2010; GIDDING *et al.*, 2015; HEIMER *et al.*, 2015).

In relation to waste exposure, similar analysis in Ethiopia showed HCV detection in only one (1.0%) worker exposed to healthcare waste and none (0.0%) in unexposed, suggesting a HCV seroprevalence higher among the exposed, but this analysis was based on small number of serologic results (ANAGAW *et al.*, 2012). Another study, by Franka *et al.* (2009), also indicated a higher risk for those exposed to healthcare waste compared to the unexposed group of workers, including 600

Libyan workers, 300 healthcare waste collectors and 300 who collect common part of healthcare waste. The common part of hospital waste is different from urban domestic waste because the urban type usually includes body fluids mixed to the wastes. The HCV was detected in eight (2.7%) and none (0.0%), respectively, healthcare waste exposed and unexposed ($p < 0.005$).

The association between healthcare waste exposure and HCV infection risk suggests a higher risk from exposure to healthcare waste, as found on serologic results of Belo Horizonte waste workers and other studies (FRANKA *et al.*, 2009; ANAGAW *et al.*, 2012). In particular, large numbers of sharps accidents were reported: that increases the risk of infections, according to many similar studies (POULSEN *et al.*, 1995; DOMINGO and NADAL, 2009; LAZZARI and REIS, 2011; SILVA *et al.*, 2014; VIEIRA *et al.*, 2011; VELLOSO *et al.*, 1997; PORTA *et al.*, 2009; GIANCOTTI *et al.*, 2014; BLENKHARN and ODD, 2008; AN *et al.*, 1999).

The multivariate model for Anti-HBc did not suggest that the type of waste was associated with the outcome. The association with age and length of service were statistically significant, with higher risk associated with more years of service. Another marginally significant association was with reported extramarital sex relations in the last year. However both groups of workers may be susceptible to HBV with increased risk over time.

The length of time collecting domestic or healthcare waste was also found, in other studies, to be associated with higher probability of infection, and consequently, higher HBV prevalence. Shiferaw *et al.* (2011) found Odds Ratio (OR): 10 (95% CI: 3.7 – 32.1) for the age group between 40 to 49 years, compared with younger workers. Rachiotis *et al.* (2012) found the workers' ages were associated with infection prevalence, pointing out OR=5.22 (95% CI: 1.35 – 20.1) for older workers when compared to younger. Dounias *et al.* (2005) found higher Anti-HBc prevalence in elder Greek workers, and Tsovili *et al.* (2014), indicated that the mean age of those who tested positive for Anti-HBc was significantly higher in workers belonging to the group “exposed” to waste when compared to those “unexposed”, and the length of service (in years) collecting wastes suggested higher Anti-HBc occurrence among the more exposed.

Studies comparing domestic and healthcare waste collectors' exposure showed divergences. Ferreira *et al.* (1999) investigated Anti-HBc serology in 186 Brazilian workers, 31 healthcare waste workers and 155 domestic waste workers. They found Anti-HBc in 12.9% of healthcare waste workers and 14.2% in domestic waste workers, OR = 0.9 (95% CI: 0.24-3.0). Thus the risk of infection with HBV was similar in these two groups of workers.

Nevertheless, the study in Ethiopia by Shiferaw *et al.* (2011) involved 252 workers, 126 exposed to healthcare waste and 126 to common part of hospital wastes in three public hospitals. No workers had been immunized against HBV prior to the study. HBsAg was found in eight (6.3%) healthcare waste workers and one (0.8%) exposed to common part of hospital wastes, with an OR = 8 (95% CI: 1.02 – 63.02; p=0.01). Prevalence of HBV was higher in healthcare waste exposed workers, although the prevalence of HBsAg was 7% and Anti-HBc was 45-53% in the population of Ethiopia at that time.

A similar study evaluated 200 workers of an Ethiopian hospital, 100 healthcare waste collectors and 100 exposed to common part of hospital wastes. Antibodies to HBV were detected in six (6.0%) healthcare waste workers and in one (1.0%) exposed to common part of hospital wastes, giving OR=6.3; p=0.04, suggesting an association between high infection risk and the type of waste collected, but was unable to prove it because of the small sample (ANAGAW *et al.*, 2012).

A Libyan study included 600 workers (300 exposed to healthcare waste, 300 to common part of hospital wastes). Antibodies to HBV were detected in seven (2.3%) “exposed” and one (0.3%) “unexposed”. The odds ratio found for HBV infection was OR=7.14 (p<0.04), evidencing a significantly higher HBV prevalence in workers exposed to healthcare waste than to those exposed to common part of hospital wastes (FRANKA *et al.*, 2009).

The Ethiopian and Libyan studies suggested higher HBV infection risk in exposed than unexposed, focussing exclusively on hospital waste workers. The common part of hospital wastes are usually different from urban domestic wastes, not least because they often contain body fluids, which would explain the difference found. Both healthcare and domestic wastes seem to carry similar risk of infection for collection workers. This is true of HBV and of HCV.

There were no significant differences in the presence of HBsAg and anti-HBc between healthcare and domestic waste workers of Belo Horizonte. Some researchers argue that healthcare wastes have greater risks than domestic waste (GERSHON *et al.*, 2005; TOOHER *et al.*, 2005), but others maintain that the risks are similar (BORG, 2007; COSTA E SILVA *et al.*, 2011; CUSSIOL *et al.*, 2006; FERREIRA *et al.*, 1999; MÜHLICH *et al.*, 2003; ZANON, 2002). Healthcare wastes and domestic wastes both demand a secure management system because of some dangerous characteristics, including biological and accident hazards, especially the presence of body fluids mixed in the wastes.

6.4.1. Infection risks due to waste exposure

An investigative study after a needlestick accident used an RNA test to demonstrate HCV infection was carried out in relation to a subject who reported no drug use, blood transfusion, surgery, tattoos, piercings or other similar recent procedure. Serology for HBV and HIV were negative (LIBOIS *et al.*, 2005). Another study offered little information about the risk of hepatitis infection from mucocutaneous contact, but reported one case of HCV seroconversion after body fluids splashed in the eye of a subject, and another case of HIV and HCV infection arising from the same exposure route (SARTORI *et al.*, 1993).

Contact with body fluids or needlestick accidents represent potential risk for HBV infection. The high reported prevalence of reported needlestick accidents, 53.9% in domestic waste workers and 75.0% in healthcare waste workers, shows a worrying exposure context that minor cuts and punctures are dangerous. Lack of a statistically significant difference between reported answers for the two groups indicate that both do dangerous work, with frequent occurrence of this type of accident.

Shiferaw *et al.* (2011) reported a high proportion of positive Anti-HBc associated with the occurrence of blood or body fluids splashing in the eyes, mouth or nose: 17 (48.6%) of 35 workers were initially positive, but after needlestick accidents this rose to 15 (60%) out of 25. Tsovilis *et al.* (2014) found six (28.6%) positive Anti-HBc associated with needlestick accident reported, vs. one (3.4%) unexposed to wastes with a similar accident. Rachiotis *et al.* (2012) found a Relative Risk (RR) of 2.64 (95% CI=1.01 – 6.96) for the association between reported needlestick accidents and HBV positivity. Luksamijarulkul *et al.* (2008) suggested needlestick accidents were associated with seropositivity for HBV in workers exposed to domestic wastes (OR=4.21, $p<0.0001$). Finally, El-Gilany *et al.* (2013), pointed out that individual protection equipment was used only by a minority of Egyptian waste workers, 4.2%, 3.3% and 0.8% for gloves, boots and masks, respectively. According to the workers this protection equipment was unavailable. Whatever the cause, it culminated with the reported 50.8% prevalence of needlestick accidents.

Other studies specifically investigated urban domestic waste collectors, but did not include healthcare waste exposure. Various comparison groups of workers were adopted in these studies, including gardeners, office workers, and workers performing other activities with no waste contact. Higher prevalence of hepatitis infection was found in those exposed to domestic wastes versus unexposed to wastes, corroborating the hypothesis that domestic waste exposure also carries a risk of hepatitis B or C infection (MARIOLIS *et al.*, 2006; SQUERI *et al.*, 2006; RACHOTIS *et al.*,

2012; LUKSAMIJARULKUL *et al.*, 2008; DOUNIAS *et al.*, 2005; TSOVILI *et al.*, 2014; EL-GILANY *et al.*, 2013).

6.4.2. Immunization

The workers' immunization status is presented in TABLE 6.5, indicating that 400 (86.8%) workers (340 exposed to domestic waste and 60 to healthcare waste) reported being vaccinated against hepatitis B. However, Anti-HBs as a proxy of effective immunization was positive in only 252 (54.7%) workers (207 exposed to domestic waste and 45 to healthcare waste). Those who are exposed to wastes but not effectively immunized are at high risk of infection. Many are not aware of the real risk of becoming infected during routine work. In Brazil, since March 2010, the HBV vaccine is distributed for free by the Unified Health System for vulnerable groups, which includes domestic and healthcare waste collectors.

Similar studies in Libya have pointed out that only a minority (21.0%) of waste workers were vaccinated against HBV (FRANKA *et al.*, 2009). Squeri *et al.* (2006) found that of 183 (56.0%) Italian workers considered protected against HBV due to the presence of Anti-HBs, only 98 were vaccinated and thus the other 85 have had previous contact with HBV. In relation to others work groups, the HBV vaccination coverage in Greek medical, nursing, and paramedical students was 83% (PAPAGIANNIS *et al.*, 2016). Jack *et al.* (1999), Toohar *et al.* (2005), Gershon *et al.* (2005) and Zuckerman (2006) showed that vaccination against hepatitis B is an important measure to protect workers exposed to wastes, both healthcare waste and domestic waste, and should be given before exposure starts. Immunization is critical to the prevention of hepatitis B, in particular those workers most exposed to wastes. There is currently no available vaccine against hepatitis C.

6.5. Conclusion

The handling of healthcare wastes carries a risk of infection with HBV, similar to the risk of handling domestic wastes. There was a marginally significant difference in HCV infection risk and higher infection risks from exposure to healthcare waste than to domestic waste, probably due to needlestick accidents which points to an ineffective sharps management system. Studies performed in hospitals have also compared healthcare waste and the common part of hospital wastes. The

common part of hospital wastes is different from urban domestic wastes because the urban type usually includes body fluids mixed to the wastes. Both healthcare and domestic waste exposures represent risk for infection with hepatitis viruses.

In this context, it does not seem prudent to emphasise difference in health risks for healthcare waste compared to domestic waste. It is preferable to evaluate carefully the waste management system of healthcare waste generators and the characteristics of each type of waste according to associated hazards, to provide appropriate segregation and consequently, minimize risk of workers exposed to the wastes. The main risk pointed out for present discussion is associated with needlestick accidents, and it is well-known that healthcare waste should be properly segregated and packed before collection. Failures in separating these wastes increase accident risks, and the waste generators are responsible for proper management of this stage. Difference between risks may indicate inappropriate management of one type or the other, rather than a difference in the waste characteristics.

The use of individual protection equipment is fundamental to health protection of waste handlers. The lack of its use was associated with higher risk of infection by hepatitis C in this study, according to the multivariate analysis. Therefore, waste management companies should ensure that effective measures are taken to protect the health of these workers. This result also provides findings for workers to demand for safe work conditions, including the availability of appropriate individual equipment protection during all working time.

This study depicts a critical situation with many workers exercising their occupational activities without the protection of immunization against hepatitis B. Adequate immunization against hepatitis B is a right and must be available to all workers exposed to waste, both healthcare and domestic. Anti-HBs serology should also be mandatory to certify the success of vaccination.

6.6. References

Agresti A. (2002). *Categorical Data Analysis*. Second Edition. New York: Wiley.

Alter MJ. (1995). Epidemiology of hepatitis C in the West. *Sem Liver Disease*; 15:5-14.

An H, Englehardt J, Fleming L, Bean J. (1999) Occupational health and safety amongst municipal solid waste workers in Florida. *Waste Manag Res.* 17:369.

Anagaw B, Shiferaw Y, Belyhun Y, Erku W, Biadagelegn F, Moges B, *et al.* (2012). Seroprevalence of hepatitis B and C viruses among medical waste handlers at Gondar town Health institutions, Northwest Ethiopia. *BMC Research Notes*, v.5.

Blenkharn JI, Odd C. (2008). Sharps Injuries in Healthcare Waste Handlers. *Ann. Occup. Hyg.*, Vol.52, No.4, pp.281–286.

Bond WW, Favero MS, Petersen NJ, Gravelle CR, Ebert JW, Maynard JE. (1981). Survival of hepatitis B virus after drying and storage for one week. *Lancet*; 8219:550–551.

Borg MA. (2007). Clinical waste disposal – getting the facts right. *Journal of Hospital Infection.* Dez.v.65, 178-179.

Braga WSM, Brasil LM, Souza RAB, Melo MA, Rosas MDG, Castilho MC, Fonseca JCF. (2004). Prevalência de infecção pelos vírus da hepatite B e da hepatite Delta em Lábrea, rio Purus, Estado do Amazonas [Prevalence of hepatitis B virus and hepatitis Delta virus infections in Labrea, Purus river, Amazonas State]. *Epidemiologia e Serviços de saúde*; 13:35-46.

Brasil, Ministério da Saúde. (2010). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso*. [Infectious diseases and parasitic: pocket guide] 8. ed. Brasília: Ministério da Saúde.

Corrao CRN, Del Cimmuto A, Marzuillo C, Paparo E, La Torre G. (2013). Association between Waste Management and HBV among Solid Municipal Waste Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *The Scientific World Journal*, v. 2013, 2013.

Costa e Silva CAM, Campos JC, Ferreira JA, Miguel MAL, Quintaes BR. (2011). Caracterização microbiológica de lixiviados gerados por resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde da cidade do Rio de Janeiro [Microbiological characterization of leachate from domestic and hospital solid wastes from Rio de Janeiro city]. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. v. 16, n. 2, Abr/jun 2011, p. 127-132.

Cussiol NAM, Rocha GHT, Lange LC. (2006). Quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos da regional sul de Belo Horizonte, MG, Brasil [Gravimetric characterization of potentially infectious material in urban solid waste in southern

Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil]. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.22. n.6, 1183-1191.

Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. (2013). OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Versão. www.OpenEpi.com (accessed November 11, 2013).

Dolan K, Teutsch S, Scheuer N, Levy M, Rawlinson W, Kaldor J, Lloyd A, Haber P. (2010). Incidence and risk for acute hepatitis C infection during imprisonment in Australia. *Eur J Epidemiol.* 25:143–148.

Domingo JL, Nadal M. (2009). Domestic waste composting facilities: A review of human health risks. *Environment International* 35, 382–389.

Dounias G, Kypraiou E, Rachiotis G, Tsovili E, Kostopoulos S. (2005). Prevalence of hepatitis B virus markers in municipal solid waste workers in Keratsini (Greece). *Occupational Medicine*, v.55, n.1, 60-63.

El-Gilany AH, Elwafa HSA, El-Bestar SF, Elsayed Zaki M. (2013). Prevalence of Hepatitis C Virus Antibodies among Municipal Solid Waste Collectors in Mansoura, Egypt. *Occup. Med. Health Aff.* 1, 6.

FerreiraJA, Tambellini AT, Silva CLP, Guimaraens MAAM. (1999). Hepatitis B Morbidity in Municipal and Hospital Waste Collection Workers in the City of Rio de Janeiro. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.20, n.9, 591-592.

Franka E, El-Zoka AH, Hussein AH, Elbakosh MM, Arafa AK, Ghenghesh KS. (2009). Hepatitis B virus and hepatitis C virus in medical waste handlers in Tripoli, Libya. *Journal of Hospital Infection*, v.72, n.3, p.258-261.

Gershon RRM, Mitchell C, Sherman MF, Vlahov D, Lears MK, Felknor S, *et al.* (2005). Hepatitis B vaccination in correctional health care workers. *Am. J. Infect. Control*, v.33, n.9, p.510-518.

Giancotti GM, Haeffner R, Solheid NLS, Miranda FMD, Sarquis LMM. (2014). Caracterização das vítimas e dos acidentes de trabalho com material biológico atendidas em um hospital público do Paraná, 2012 [Characterization of accidents at work with biological material and their victims treated at a public hospital in Paraná, Brazil, 2012]. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 23(2):337-346, abr-jun.

Gidding HF, Mahajan D, Reekie J, Lloyd AR, Dwyer DE, Butler T. (2015). Hepatitis B immunity in Australia: a comparison of national and prisoner population serosurveys. *Epidemiol. Infect.*, 143, 2813–2821.

Heimer R, Levina OS, Osipenko V, Ruiz MS, Sergeyev B, Sirotkin AV, Vyshemirskaya I. (2015). Impact of incarceration experiences on reported HIV status and associated risk behaviours and disease comorbidities. *The European Journal of Public Health*. 1089-1094. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckv157>

Hollander M, Douglas AW. (1999). *Nonparametric Statistical Methods*. New York: John Wiley & Sons.

Jack AD, Hall AJ, Maine N, Mendy M, Whittle HC. (1999). What level of hepatitis B antibody is protective? *J Infect Dis*. Feb;179(2):489-92.

Jewell, NP. (2004). *Statistics for Epidemiology*. New York: Chapman & Hall /CRC.

Lazzari MA, Reis CB. (2011). Os coletores de lixo urbano no município de Dourados (MS) e sua percepção sobre os riscos biológicos em seu processo de trabalho [The perception of urban garbage collectors of Dourados, in the state of Mato Grosso do Sul, regarding the biological risks involved in their work routine]. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(8), 3437-3442.

Libois A, Fumero E, Castro P, Nomdedeu M, Cruceta A, Gatell JM, Garcia F. (2005). Transmission of Hepatitis C Virus by Discarded-Needle Injury. *Clinical Infectious Diseases CID*. 41(1 July); p;129.

Luksamijarulkul P, Sujirarat D, Charupoonphol P. (2008). Risk behaviors, occupational risk and seroprevalence of hepatitis B and A infections among public cleansing workers of Bangkok Metropolis. *Hepatitis Monthly*, v.8, n.1, 35-40.

Mariolis A, Mihas C, Magaziotou I, Alevizos A, Gizlis V, Papathanasiou M, *et al.*(2006). Seroepidemiological study of viral hepatitis among workers of the Cleaning Department of the Municipality of Vyronas: Preliminary results of a single centre study. *Public Health*, v.120, n.11,1088-1089.

Martins T, Narciso-Schiavon JL, Schiavon LL. (2011). Epidemiologia da infecção pelo vírus da hepatite C. [Epidemiology of hepatitis C virus infection]. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 57:107-112.

Mol MPG, Greco DB, Cairncross S, Heller L. (2015). Hepatitis B and C in household and health services solid waste workers. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, 31 Sup: S295-S300.

Mühlich M, Scherrer M, Daschner FD. (2003). Comparison of infectious waste management in European hospitals. *Journal Hosp. Infection*. v.55, 260–268.

Nascimento PP, Pinto SGS, Pereira ICP, Bomfim MRQ, Grisotto MAG, Monteiro SG, Figueiredo PMS. (2012). Perfil epidemiológico dos marcadores sorológicos para vírus da hepatite B dos pacientes atendidos em um laboratório público [Epidemiological profile of serological markers for hepatitis B patients treated in a public laboratory]. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*. São Paulo - SP. 10:495-498.

Papagiannis D, Tsimtsiou Z, Chatzichristodoulou I, Adamopoulou M, Kallistratos I, Pournaras S, Arvanitidou M, Rachiotis G. (2016). Hepatitis B Virus Vaccination Coverage in Medical, Nursing, and Paramedical Students: A Cross-Sectional, Multi-Centered Study in Greece. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 13, 323; doi:10.3390/ijerph13030323.

Patel S. (2015). Hepatitis. *South African Pharmaceutical Journal*. Vol 82. N.6.

Porta D, Milani S, Lazzarino AI, Perucci CA, Forastiere F. (2009). Systematic review of epidemiological studies on health effects associated with management of solid waste. *Environmental Health* 8(60).

Poulsen OM, Breum NO, Ebbehøj N, Hansen AM, Ivens UI, Lelieveld D, Malmros P, Matthiasen L, Nielsen BH, Nielsen EM, Schibye B, Skov T, Stenbaek EI, Wilkins CK. (1995). Collection of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *The Science of the Total Environment* 170, 1-19.

Pruss-Üstun A, Rapiti E, Hutin Y. (2005). Estimating the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health care workers. *American Journal of Industrial Hygiene*, 48(6):482–490.

Puro V, De Carli G, Segata A, Piccini G, Argentero PA, Signorini L, Daglio M, Penna C, Marchegiano P, Miniero M, Cinti G, Tavanti L, Maggiore A, Sossai D, Micheloni G. (2010). Update on the subject of epidemiology of blood-transmitted occupational infections. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia*, 32(3):235–239.

Rachiotis G, Papagiannis D, Markas D, Thanasias E, Dounias G, Hadjichristodoulou C. (2012). Hepatitis B virus infection and waste collection: Prevalence, risk factors, and infection pathway. *American Journal of Industrial Medicine*, v.55, n.7, p.650-655.

Rutala WA, Mayhall CG. (1992). Medical waste. *Infection Control of Hospital Epidemiology*. 13:38e48.

Sartori M, Laterra G, Aglietta M, Manzin A, Navino C, Verzetti G. (1993). Transmission of hepatitis C via blood splash into conjunctiva. *Scand J Infect Dis*; 25:270-271;

Sattar SA, Tetro J, Springthorpe VS, Giulivi A.. (2001). Preventing the spread of hepatitis B and C viruses: Where are germicides relevant? *American Journal of Infection Control*. 29:187-197.

Shiferaw Y, Abebe T, Mihret A. (2011). Hepatitis B virus infection among medical waste handlers in Addis Ababa, Ethiopia.(Short Report)(Report). *BMC Research Notes*, v.4,p.479.

Silva DF, Sperling EV, Barros RTV. (2014). Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil) [Evaluation of health care wastes management in the metropolitan region of Belo Horizonte (Brazil)]. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. v.19 n.3; 251-262,jul/set.

Squeri R, Fauci VL, Sindoni L, Cannavo G, Spagnolo EV. (2006). Study on hepatitis B and C serologic status among municipal solid waste workers in Messina (Italy). *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, v.47,p.110-113.

Stevens AB, Coyle PV. (2000). Hepatitis C virus: an important occupational hazard? *Occup. Med.* Vol.50, No.6, 377-382.

Toohar R, Griffin T, Shute E, Maddern G.. (2005). Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. *Waste Manage. Res.*, v.23, n.1, 79-86.

Tsovili E, Rachiotis G, Symvoulakis EK, Thanasias E, Giannisopoulou O, Papagiannis D, Eleftheriou A, Hadjichristodoulou C. (2014). Municipal waste collectors and hepatitis B and C virus infection: a cross-sectional study. *Le Infezioni in Medicina*, n. 4, 271-276.

Velloso MP, Santos EM, Anjos LA. (1997). Processo de trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro, Brasil [The labor process and work-related

accidents among garbage collectors in Rio de Janeiro, Brazil]. *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, 13(4), 693-700.

Vieira M, Padilha MI, Pinheiro RDC. (2011). Análise dos acidentes com material biológico em trabalhadores da saúde [Analysis of accidents with organic material in health workers]. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 19(2). Mar-Abr.

Who, World Health Organization. What is hepatitis? [homepage on the internet], July 2015a. Accessed on 16th November, 2015. Available from: <http://www.who.int/features/qa/76/en/>

Who, World Health Organization. Health-care waste. [homepage on the internet], November 2015. Accessed on 16th November, 2015b. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en/>

Zanon, U. (2002) *As teorias da origem das doenças e a suposta periculosidade do lixo hospitalar*. In: Eigenheer, E. *Lixo Hospitalar: Ficção Legal ou Realidade Sanitária*. SEMADS–Governo do Rio de Janeiro–RJ.

Zuckerman JN. (2006). Protective efficacy, immunotherapeutic potential, and safety of hepatitis B vaccines. *J Med Virol*. Feb;78(2):169-77.

7. PERCEPÇÕES DA RELAÇÃO SAÚDE-DOENÇA ASSOCIADOS À COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM BELO HORIZONTE, BRASIL: O OLHAR DE QUEM ESTÁ EXPOSTO⁶

Resumo

O contato frequente com agentes nocivos à saúde torna a coleta dos resíduos sólidos uma atividade profissional arriscada e com potencial insalubridade. O objetivo deste artigo foi identificar a percepção dos riscos à saúde dos trabalhadores que manejam resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde no município de Belo Horizonte, MG, por meio de suas próprias manifestações sobre a realidade do trabalho que desempenham. Foram realizados seis grupos focais entre junho de 2014 e agosto de 2015, visando discutir aspectos da saúde dos participantes, contexto do uso dos equipamentos de proteção individual, o olhar acerca dos acidentes vivenciados, a percepção sobre os riscos associados ao trabalho, os hábitos de higiene e os preconceitos por trabalhar com resíduos sólidos. Os acidentes por cortes e perfurações foram relatados como os mais comuns e estão presentes com elevada frequência na rotina do trabalho, muitas vezes sendo encarados como algo irrelevante. A imunização contra hepatite B ainda não abrange todos os trabalhadores como deveria, ampliando dessa maneira os riscos de infecção. O preconceito social decorrente da natureza do trabalho foi outro assunto marcante nas discussões, estando presente no cotidiano dos trabalhadores. Por fim, constatou-se que é urgente a consolidação de medidas efetivas de prevenção da saúde dos trabalhadores, que abrangem a criação de um ambiente de inclusão dos trabalhadores em discussões sobre a saúde.

Palavras-chave: Grupos Focais, Resíduos Sólidos, Resíduos de Serviços de Saúde, Riscos Ocupacionais.

7.1. Introdução

Os resíduos sólidos representam um problema de saúde pública para as áreas urbanas, justamente pelo impacto que podem causar à saúde da população exposta. Estudos destacam que o contato

⁶ Artigo elaborado para submissão ao periódico Cadernos de Saúde Pública. Ainda não submetido.

frequente com agentes nocivos à saúde torna a coleta dos resíduos sólidos uma atividade profissional arriscada e com potencial insalubridade (FERREIRA; ANJOS, 2001; RUSHTON, 2003; OLIVEIRA, 2007; DOMINGOS; NADAL, 2009).

No contexto do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, as atividades de coleta dos resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde representam riscos de acidentes com materiais perfurocortantes que, em alguns casos, podem ocorrer envolvendo contato com sangue ou fluídos corpóreos infectados. A coleta desses resíduos sólidos muitas vezes está associada a trabalho sob pressão e em ritmo acelerado, o que aumenta ainda mais os riscos de acidentes, problemas musculares ou associados à coluna vertebral (VELLOSO *et al.*, 1997; SILVA *et al.*, 2014).

Os riscos observados no processo de trabalho dos profissionais que manejam resíduos sólidos têm sido categorizados como físicos, químicos, ergonômicos, mecânicos, biológicos e sociais. Os possíveis riscos físicos abrangem ruído, odor, poeiras e perfurocortantes, que podem causar efeitos negativos à saúde dos trabalhadores, como mal-estar, náuseas, perda da audição, hipertensão, problemas respiratórios e cortes. A presença de metais pesados, medicamentos e outras substâncias tóxicas (carcinogênicas, teratogênicas ou mutagênicas, explosivas, irritantes ou nocivas, oxidantes, corrosivas ou inflamáveis), podem estar associados a riscos químicos e levar a problemas de intoxicações do trabalhador. Os riscos biológicos caracterizam-se por presença de fungos, vírus e bactérias, tanto em resíduos de serviço de saúde como nos domiciliares. Os riscos mecânicos e ergonômicos estão associados aos esforços repetidos durante a rotina de trabalho e podem afetar o sistema osteomuscular dos trabalhadores (VELLOSO *et al.*, 1997; THOMAS, 2000; FERREIRA; ANJOS, 2001).

Sob o ponto de vista legal, a Constituição Federal Brasileira assegura aos trabalhadores urbanos o direito à redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança (BRASIL, 1988). Ainda, o Anexo 14 da NR 15 (Portaria nº 3.214/1978 do TEM) enquadra a coleta e industrialização de resíduo sólidos urbano como insalubridade de grau máximo, sem distinguir o tipo de resíduo sólidos coletado. Tanto os resíduos de serviços de saúde quanto os domiciliares são enquadrados como resíduos sólidos urbanos.

O Programa de Prevenção de Acidentes com Materiais Perfurocortantes em Serviços de Saúde, do Ministério do Trabalho e Emprego e Fundacentro aponta que os acidentes com agulhas e outros perfurocortantes usados nas atividades de assistência à saúde estão associados à transmissão ocupacional de mais de 20 diferentes patógenos. Dentre os patógenos, os vírus das hepatites B e C (HBV e HCV) e da imunodeficiência humana (HIV) têm sido muito associados aos acidentes com

resíduos perfurocortantes, especialmente aqueles gerados em estabelecimentos de saúde (TARANTOLA *et al.*, 2006; STEHLING, 2013).

Além da exposição aos riscos ocupacionais apresentados, os trabalhadores que coletam resíduos sólidos ainda estão comumente sujeitos a preconceitos e exclusão social, cujo processo teve indícios de origem no período colonial. Eigenheer (2009) registrou parte da história da gestão de resíduos sólidos no Brasil e identificou que a atribuição de responsabilidade pela execução da atividade de coleta dos resíduos sólidos ao longo da história era repassada no formato de punição e direcionada a grupos marginalizados. Por volta do século XVII, a utilização da mão de obra escrava para transportar os dejetos representou um estigma cultural que ainda está presente no contexto social dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos, sugerindo uma possível origem para a desqualificação do trabalho com resíduos sólidos. O histórico de opressão e desvalorização do trabalhador que coleta os resíduos sólidos está presente na forma de uma barreira étnica de desigualdades que marcou a formação da sociedade brasileira, em especial através da segregação de descendentes africanos (LEITE, 2008).

Dessa forma, este artigo aborda essas dimensões do trabalho a partir da pesquisa qualitativa, sendo estabelecido um ambiente de inclusão por se tratar de indivíduos por vezes considerados relutantes ou marginalizados, que devido ao preconceito decorrente do trabalho que desempenham, demonstram ter dificuldades de se expressar.

Portanto, o objetivo deste artigo foi identificar os riscos à saúde dos trabalhadores que manejam resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde no município de Belo Horizonte – MG, através das suas percepções sobre como sentem a realidade do trabalho que desempenham. Foi dada ênfase para a associação que fazem com possíveis interferências na saúde decorrentes do contato com os resíduos sólidos.

7.2. Métodos

A discussão foi estruturada à luz da compreensão dos participantes, através dos seguintes eixos: os riscos ocupacionais apontados por Velloso *et al.* (1997), Ferreira e Anjos (2001) e Domingos e Nadal (2009), que indicam a atividade de contato com resíduos sólidos, da forma como era executada, um fator que aumenta o risco aos trabalhadores; o preconceito herdado do período

escravocrata no país, que implica na desvalorização dos indivíduos que manuseiam os resíduos sólidos, segundo Eigenheer (2009) e Leite (2008).

Foram realizados grupos focais com trabalhadores que coletam resíduos de serviço de saúde e domiciliares no município de Belo Horizonte, visando identificar a percepção destes sujeitos em relação à importância do trabalho que desempenham, aos riscos inerentes do manuseio de resíduos sólidos, aos potenciais impactos sobre a saúde, aos cuidados considerados importantes durante a rotina de trabalho e à relação entre a causa de acidente com as medidas a serem tomadas. A condução das discussões teve como base um roteiro semiestruturado elaborado a partir dos temas mencionados.

Seis grupos focais foram realizados, sendo dois deles em junho de 2014 como pré-teste do método proposto, e os demais entre junho e agosto de 2015. Os dados gerados no pré-teste foram incorporados às análises de dados do presente artigo, devido à relevância e pertinência das informações obtidas. Todos os grupos foram compostos por trabalhadores expostos a resíduos sólidos, sejam eles domiciliares ou provenientes de serviços de saúde, como condição essencial para a participação na pesquisa. O QUADRO 7.1 apresenta informações sobre os participantes e a identificação dos grupos focais.

QUADRO 7.1 – Identificação dos grupos focais e seus respectivos participantes.

Grupo Focal / Tipo de resíduo	Data	Nº Participantes	Código dos Participantes	Gênero dos participantes
RSU-PT	05/06/2014	5	1-RSU-PT; 2-RSU-PT; 3- RSU-PT; 4- RSU-PT; 5- RSU-PT	1(M); 4(F)
RSS-PT	05/06/2014	8	1-RSS-PT; 2- RSS-PT; 3- RSS-PT; 4- RSS-PT; 5- RSS-PT; 6- RSS-PT; 7- RSS-PT; 8- RSS-PT.	2(M);6(F)
RSU-G1 / RSS-G1	17/06/2015	5	1-RSU-G1; 2-RSS-G1; 3-RSU-G1; 4-RSS-G1; 5- RSS-G1	3(M); 2(F)
RSS-G2	20/06/2015	8	1-RSS-G2; 2- RSS-G2; 3- RSS-G2; 4- RSS-G2; 5- RSS-G2; 6- RSS-G2; 7- RSS-G2; 8- RSS-G2	8(M)
RSU-G3	22/07/2015	4	1-RSU-G3; 2- RSU-G3; 3- RSU-G3; 4-RSU-G3	4(M)
RSU-G4	20/08/2015	4	1-RSU-G4; 2- RSU-G4; 3- RSU-G4; 4-RSU-G4	4(M)

Os grupos foram formados por 4 a 10 indivíduos, garantido o sigilo dos participantes. O processo de interação foi gravado com a ciência e aval de todos. As gravações foram feitas para permitir um melhor aproveitamento das falas, tendo havido posterior transcrição integral dos grupos focais. Os encontros foram realizados em salas reservadas, confortáveis e sempre que possível com as cadeiras dispostas em círculo. Alguns encontros foram realizados com apenas quatro participantes devido à impossibilidade de comparecimento de alguns convidados. Os grupos focais realizados com quatro participantes estiveram próximos do número mínimo recomendado pela literatura (POWELL & SINGLE, 1996; WORTHEN *et al.*, 2004; BARBOUR, 2009; GASKELL, 2007).

As etapas da realização dos grupos focais seguiram as recomendações de Debus (1988) e Krueger (1998), abrangendo: abertura, preparação, debate, encerramento, discussão e ação posterior. A equipe de pesquisadores foi composta por um moderador e dois observadores. Os observadores ficaram responsáveis por registrar o início de cada fala e associá-la ao respectivo participante, de forma a proporcionar a transcrição de toda a discussão, além de registrar o comportamento dos participantes durante cada momento.

Para permitir a identificação das falas dos participantes sem revelar seus nomes, cada indivíduo recebeu um crachá com um número, usado para identificar os membros de cada grupo. Os números foram distribuídos aleatoriamente, em ordem crescente de acordo com as cadeiras. Foi gerado um código para cada indivíduo, permitindo associar o grupo focal e o número específico de cada participante ao comentário feito. O código foi estruturado da seguinte forma: N-SIGLA-G, onde N represente o número aleatório atribuído ao participante; SIGLA corresponde ao tipo de resíduos sólidos que os participantes daquele grupo focal estão expostos, sendo: RSS – resíduos de serviços de saúde ou RSU – resíduos sólidos domiciliares; e G que corresponde ao número do grupo focal, pela sequência em que foi realizado; sendo que o pré-teste foi identificado como PT.

A análise dos dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo, modalidade análise categorial (BARDIN, 2008). As categorias adotadas foram: percepção sobre a saúde dos participantes; uso de equipamentos de proteção individual; olhar acerca dos acidentes vivenciados; percepção sobre os riscos associados ao trabalho; comparação entre resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde; hábitos de higiene; preconceito por trabalhar com resíduos sólidos.

Por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, este projeto seguiu as diretrizes definidas pela Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa previamente ao início das atividades, sob o registro 28018714.6.0000.5149. Os participantes estavam cientes da pesquisa, e aqueles que concordaram com a participação deram o

consentimento quanto ao uso das informações no projeto de pesquisa, através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (BRASIL, 2012).

7.3. Resultados e Discussões

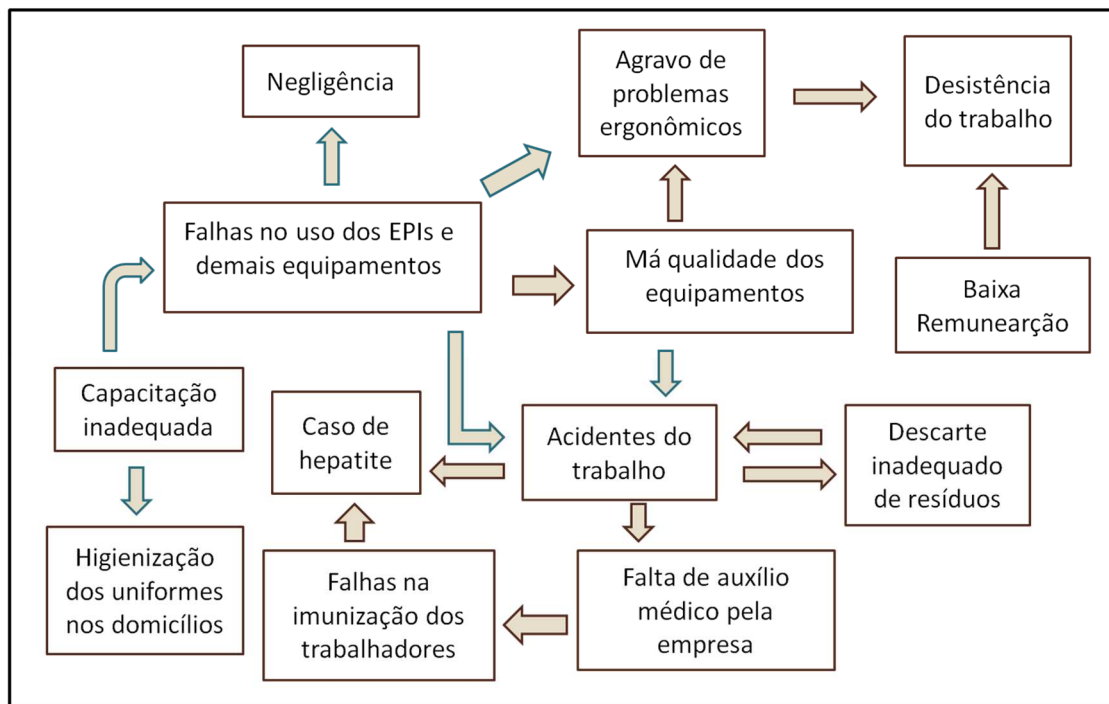
Os participantes informaram que *aprenderam muito ouvindo os colegas* e que gostariam de participar novamente desse tipo de reunião sobre os temas gestão de resíduos sólidos e saúde. Tal interesse em participar de novas discussões pode refletir um pouco da vontade de ter reconhecimento pelo trabalho que desempenham.

A forma com que a discussão transcorreu foi distinta em cada grupo focal. A riqueza nas discussões e efetiva participação geral dos integrantes dos grupos deixou nítida a necessidade dos indivíduos em serem ouvidos. A oportunidade de criação dos grupos focais representou um espaço para depoimentos significativos, principalmente pela oportunidade de dar voz a um grupo de indivíduos estigmatizado pela sociedade em decorrência da atividade que desempenham.

Sobre a oportunidade de se sentirem ouvidos, alguns participantes expressaram satisfação pela chance de poder falar, ouvir os relatos dos colegas, e, principalmente, ser ouvidos por um grupo de pesquisa que estava disposto a compreender a realidade deles. *Naquele momento eu não era mais uma simples trabalhadora da limpeza*, comentou um dos participantes ao final do grupo focal. O contexto de desvalorização desses trabalhadores ficou nítido nas discussões. Um participante chegou a afirmar não poder reclamar muito sobre problemas de saúde na empresa, pois o que a *empresa quer é o seu trabalho, e se você não fizer, eles vão arrumar outro* (para fazer o trabalho).

O QUADRO 7.2 apresenta um compilado dos principais temas presentes durante a realização dos grupos focais, e alguns dos relatos dos participantes.

A associação entre algumas das categorias e subcategorias mencionadas, de acordo com as discussões proporcionadas nos grupos focais, foi esquematizada na FIGURA 7.1 e demonstra como os assuntos debatidos se interligam.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA 7.1– Associação entre algumas categorias/subcategorias presentes na discussão dos grupos focais.

QUADRO 7.2 – Relato dos participantes em relação aos principais temas discutidos.

Tema abordado	Relato dos participantes
Percepção sobre a saúde dos participantes	<i>Esses dias até passando mal da coluna (3-RSU-G1);</i> <i>Pra mim a dor é uma coisa normal, tomou dois dorflex, passou um gel refrescante ponho e a luva e vou trabalhar. Pra mim é normal (2-RSU-G3).</i> <i>Aqui não tem muita gente que é velho de empresa aqui, cê entendeu. Então um certo problema que pode ser causado por esse resíduo leva anos (1-RSS-G2);</i> <i>Com o tempo o corpo da gente já vai envelhecendo, e não tem aquela proteção, não tem aquele acompanhamento médico que deveria ter pelo serviço que a gente presta. Então a saúde só vai desgastando (2-RSU-G3);</i> <i>Ele contraiu lá, furando na agulha, em lixo hospitalar (referindo-se à hepatite) (1-RSS-G2);</i> <i>Se tiver hepatite lá (na agulha) e você furar você pega (8-RSS-G2);</i>
Uso de equipamentos de proteção individual	<i>Infelizmente é o uniforme padrão, então a gente tem que adequar à norma da empresa. Se o uniforme é aquele não tem como a gente mudar. (notou-se um receio de 4-RSS-G1 em fazer comentário contrário à empresa) (4-RSS-G1);</i> <i>A luva é muito frágil nessa área (relato de que as luvas não são adequadas para o trabalho – frágeis e não protegem a pele) (2-RSU-G3).</i>
Olhar acerca dos acidentes vivenciados	<i>Eu já sofri um acidente, mas graças a Deus a caixa, a agulha não era contaminada. Eu tive que fazer todos os exames, fiz todo o procedimento cê entendeu (4-RSS-G1);</i> <i>(...) pesa 50, 60 kg. Ele deu um jeito na coluna, aí eles conversaram com ele pra ele não afastar, agiram de má fé com ele. (...) Eles não deram ele a CAT, que é a comunicação de acidente do trabalho (2-RSS-GF2);</i> <i>O meu dedo nunca mais vai ser o mesmo, ficou deformado. Eu peguei uma bactéria na mão quase perdi o dedo, fiz duas cirurgias no dedo (1-RSU-G3);</i> <i>Quando foi ver eu tinha rompido o menisco, tinha rompido e aí eu fiz a cirurgia, fiz a fisioterapia, eu acho que tipo assim a firma tinha que arcar (4-RSU-G3);</i> <i>Atropelamento, com o pessoal da noite é direto, constante (2-RSU-G3).</i> <i>Com cortes é mais comum (1-RSU-G3). Acidentes mais comuns: cortes e perfurações. (...) Com mais frequência. E as distensões também (2-RSU-G4). Pode surgir uma outra seringa numa lixeira que você nem tá imaginando. E se furar aí pode se contaminar, é muito perigoso (3-RSU-G3). (...) Eu já tive acidente que eu fiquei afastado 15 dias, 20 dias, por causa do corte. Mesmo de luvas, e tudo, perfura. Quer dizer, cortava mesmo. Chegava a arrancar alguns pedaços, sabe? (...) (2-RSU-G4). (...) ali eu sofri um corte, uma perfuração de uma agulha (...)</i>

Percepção sobre os riscos associados ao trabalho	<i>você não sabe o que tem ali dentro daquela seringa (1-RSU-G4);</i> <i>Antigamente, você dava um corte, uma seringa, ou um corte de vidro assim. O que você fazia? Ah, isso aqui não e nada não! Pegava um pano, amarrava assim, vão embora, e chegava em casa e você mesmo cuidava e não precisava de você ficar afastado de suas atividades (1-RSU-G4). A gente corta aí e a gente mesmo para, lava e limpa (3-RSU-G3);</i> <i>Vários casos de atropelamentos que o gari pulou sem olhar, e de repente, o carro chegou e jogou para cima (1-RSU-G4).</i> <i>Se você for observar corremos risco sim, mas aí é como se diz, a gente tem que ter os nossos cuidados, pra que a gente não venha a passar essas dificuldades de ter alguma enfermidade (5-RSS-G1);</i> <i>Recolho infectante tem tudo, então ali você pode sofrer um acidente então você corre o risco de pegar uma hepatite, cê entendeu? Por isso que eles pedem pra gente manter sempre em dia as vacinas, por causa disso, porque o nosso risco é constante (4-RSS-G1); Agulha, contato com sangue (?-RSS-G2);</i> <i>No que eu faço, risco de acidente não tem não (1-RSU-G1);</i> <i>Tem, tem que ficar empurrando, pra caber tudo, tem que caber tudo, porque tem outro cliente mas pra frente e se você chega não tenho (recipiente para fazer a coleta) pra fazer você recebe uma advertência (6-RSS-G2); Tem que socar o lixo e não é função nossa (?-RSS-G2);</i> <i>Tem muito risco da gente ser contaminado com a doença de outra pessoa né. Vamo supor assim, um drogado, o cara usou lá uma parada na veia e já ta contaminado. E aí ele usou e jogou no lixo, não tampa a seringa dele nem nada. E aí ele joga lá e a gente pode estar coletando e se furando com aquela seringa (3-RSU-G3);</i> <i>Mas pelo lado de que, da brincadeira, da sacanagem. (...) Aí pegava o saco de chorume, que é esse saco com água fedorenta. Aí eu vi que ele estava chegando, eu jogava ele lá (referindo-se ao compactador do caminhão) e saía correndo. Justamente na hora que a prensa estava levando, chegando lá em cima. Na hora que ele chegava para jogar, aquilo explodia tudo nele! (situação crítica dos trabalhadores estarem expostos aos líquidos provenientes da coleta dos resíduos sólidos – sem sequer pensar nos riscos a saúde. Encaram apenas como uma brincadeira, um tipo de trote) (1-RSU-G4);</i> <i>A questão do hospitalar, hoje em dia ainda e meio preocupante. Porque mesmo que você bate lá, espirra muito pouco, e pouquinha água. Ali e muita bactéria, que tem ali, e muitas coisas que você não sabe o que tá lá naquele lixo. Porque espirra, mesmo você de máscara e tudo, aquilo vem no seu olho e tudo. Porque nos trabalhamos sem óculos, sem nada (2-RSU-G4).</i>
Comparação entre resíduos domiciliares e de serviços de saúde	<i>Resto de comida, lixo de copa, e reciclável. (...) Acho que tem menos risco, o comum eu acredito que sim (2-RSS-G1); O infectante é pior, com certeza (1-RSU-G1) Ele é pior, tem que ter mais cuidado também né, ao transporte dele, usar EPI tudo certinho, pra poder não se contaminar (3-RSU-G1);</i> <i>Porque muitas vezes uma pessoa que tá cuidando de uma ferida grave, que no hospital ele tá ocupando leito e tem como ele cuidar dentro de casa, esse lixo dele vai pro nosso lixo (referindo-se à coleta de resíduos sólidos domiciliares). Mas o que acontece é que esse lixo é misturado com o lixo que a gente vai pegar (2-RSU-G3);</i>

	Muita diferença. Porque o hospitalar é muita bactéria, falei, você esta trabalhando de luva, mascarar, fora muita bactéria que você esta batendo ali, e ta voando muitos chorumes, águas, às vezes, espirrando (2-RSU-G4);
Hábitos de higiene	Se for questão de estar espalhando o vírus, certamente, porque a gente e os colegas tem contato direto com o resíduo, você pega a luva, você põe a luva (...). Mas aqui eu já peguei o lixo. Teve contato com as bactérias. Eu faço assim, para tirar. A outra eu vou tirar como? E tem que pegar a luva, e guardar no caminhão. Aqui já está tendo contato direto (demonstrando que ele terá que encostar a mão sem luva na parte da luva que teve contato com o resíduo sólidos - comprovando que ele não sabe executar algum procedimento de retirar a luva sem ter contato e, ainda, fala pelos colegas que concordam com a forma mostrada). E tem que pegar e socar bastante o lixo. Aí o saco está cheio, cheio de ar, ele enche e estoura. E respinga na gente. Isso é o dia inteiro (6-RSS-G2); Trabalha o dia inteiro igual nós trabalhamos, e chega na hora de ir embora, e vai embora, não toma banho. Ele tá prejudicando não só ele, ele tá prejudicando a casa dele. Ele tá levando contaminação (4-RSS-G1); Porque se for olhar questão de contaminação a gente contamina muito local. Vai tomar um café lá agora e pega um copo descartável, o outro vai na sequência e pega o outro também, nossa mão tá infectada. A garrafa, vai abrir a garrafa (6-RSS-G2); O rapaz com a luva pegou um sanduiche com a luva aqui. Ta brincando comigo. (...) Você tirando a luva você já vai tá com muitas bactérias na sua mão, porque nós tamo trabalhando com lixo, e você ainda vai pegar com a luva um alimento que você vai comer? (2-RSU-G3); Fuma com a luva (3-RSU-G3); Eles não tira a luva pra fumar não (2-RSU-G3).
Preconceito por trabalhar com resíduos	Tem a discriminação também, né? Por se lixeiro. Que na verdade, não é lixeiro. É gari (1-RSU-G3); (...) a dona te dá a água para beber, mas ela não quer o copo de volta não. 'Pode levar o copo, pode levar, lixeiro'. Sabe? Na lata, dá pra saber (1-RSU-G3); O lixo é que é o que o morador põe pra fora, o lixo é aquilo que nos jogamos dentro do caminhão. Nós não! Nós não somos lixeiros, nós somos garis, e isso demorou um tempo pra sociedade começar a entender essa situação (1-RSU-G4).

Foi relatado que a falha no uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI pode estar associada à negligência do trabalhador, à falta de capacitação adequada e à má qualidade dos equipamentos. Os participantes ainda apontaram que a linguagem empregada nos treinamentos sobre segurança do trabalho não é apropriada e poucas vezes motivam mudança de comportamento, levando alguns trabalhadores a utilizar os EPI apenas devido à exigência da empresa. Nota-se que não há uma apropriação a respeito do conceito de risco à saúde associado à rotina de trabalho, o que gera um cenário desfavorável à saúde dos trabalhadores, que passam a encarar a situação como uma obrigação, algo que cria incômodos, ao invés de associar ao cuidado à saúde. A falha no uso dos EPI esteve associada à ocorrência de acidentes do trabalho e agravamento de problemas ergonômicos, segundo os participantes.

O uniforme usado na rotina do trabalho é parte dos EPI e os seus componentes necessitam ser higienizados periodicamente. Tal discussão apontou uma situação comprometedora, uma vez que a maioria dos participantes relatou que o procedimento de limpeza é realizado nos próprios domicílios, mesmo nos casos de indivíduos que coletam resíduos de serviços de saúde. Alguns demonstraram algum cuidado neste procedimento, dizendo que *eu lavo ele em casa, mas lavo separado e deixo separado*(5-RSS-G1). Em relação às luvas, por exemplo, *ponho dentro numa bolsinha, isso dentro da minha bolsa. Aí todo dia eu pego minha luva (...). Mas se sujar (...) água de esgoto, aí você tem que jogar ela fora* (3-RSU-G3).

O descaso quanto ao uso de EPI foi abordado como realidade para vários colegas de trabalho. A ocorrência de acidentes do trabalho foi debatida como parte da rotina, algo trivial e comum, conforme trechos do QUADRO 7.2, categoria “olhar acerca dos acidentes vivenciados”. Dentre as discussões acerca dos acidentes, deve ser destacado o relato de casos de infecção de hepatite ocorrida com colegas do trabalho, associado a acidente com materiais perfurocortantes infectados. O monitoramento da saúde dos trabalhadores foi considerado inadequado, através de relatos sobre o mínimo acompanhamento das empresas em casos de acidentes, e de evidências sobre a falha na imunização contra hepatite B, que não alcançou todos os trabalhadores previamente ao início da exposição aos resíduos sólidos.

Mesmo trabalhando em condições inadequadas, segundo observação dos próprios participantes, ainda assim a consciência sobre a importância do trabalho que realizam ficou clara em vários momentos da discussão, através de relatos como *eu penso que é um serviço de utilidade pública ué* (2-RSS-G2) e *quanto mais rápido a gente tirar esse resíduo o nível de uma infecção hospitalar é bem menos* (?-RSS-G2). Ainda assim, foi reconhecido que o trabalho é considerado ‘pesado’, devido às características das atividades. *Tem gente que chega aqui e já vai embora antes do*

almoço(referindo-se a trabalhadores que desistiram no mesmo dia em que iniciariam as atividades) (3-RSS-G2). Nós tamos ali e nós corremos 45 quilômetros diários, (...) é morro acima, é morro abaixo, entendeu, é rua apertada, é entre os carros. (...) Então o que acontece isso daí dá um desgaste muito forte no corpo do coletor entendeu, e nós não temos, a empresa não te dá um suporte entendeu (2-RSU-G3).

Estudo sobre trabalhadores que coletam resíduos sólidos identificou que, ao longo do tempo, os trabalhadores relataram o agravamento da saúde, principalmente por desgastes musculares, que interferiram na produtividade e levou, em alguns casos, ao afastamento temporário ou mesmo definitivo do trabalho, chegando a representar a demissão ou abandono da profissão de colegas do trabalho. Registrou ainda que a estrutura para assistência aos trabalhadores inexistia, limitando-se aos exames de rotina, como admissional, demissional ou periódicos, sem haver estrutura de apoio psicológico (SANTOS *et al.*, 2009).

Foi relatado que é frequente a presença de agulhas e outros materiais perfurocortantes em sacos plásticos de resíduos comuns, ou mesmo dispostos no chão, tanto nas discussões que incluíam os trabalhadores da coleta de resíduos sólidos domiciliares quanto nas discussões com os trabalhadores da coleta de resíduos de serviços de saúde. Os debates foram intensos em relação ao descarte inadequado dos resíduos perfurocortantes, sendo destacado o descaso dos geradores de resíduos sólidos, que muitas vezes não se preocupam em garantir o descarte correto em recipientes que protejam os trabalhadores que realizam a coleta dos resíduos sólidos. Em alguns casos, os participantes relataram que uma parcela dos geradores de resíduos sólidos mudaram de atitudes ao longo dos anos e passaram a ‘respeitar’ os coletores de resíduos sólidos, acondicionando de forma correta os resíduos perfurocortantes. Isso representa um trabalho de mudança de comportamento da população, através do processo de educação.

As empresas gestoras dos serviços de limpeza urbana foram contatadas e questionadas sobre a imunização dos trabalhadores. Informaram que sempre foram exigidas dos trabalhadores as devidas vacinações previstas em lei, como critério de contratação. Ao serem questionados sobre as vacinas contra tétano e hepatite B, alguns participantes mencionaram se lembrar de tomar apenas a primeira dose da vacina contra hepatite B. Sabe-se que a vacinação incompleta de hepatite B não é suficiente para garantir a imunização adequada dos indivíduos. Alguns indivíduos relataram não terem conhecimento sobre a questão: *têm cinco anos que eu trabalho aqui e nunca tomei foi vacina nenhuma (5-RSU-PT).*

A interação desenvolvida pelo grupo permitiu que os participantes se identificassem no relato do outro, criando um ambiente propício à troca de experiências e posições sobre o assunto que esteve em foco. Os significados foram compartilhados, e em vários momentos um senso coletivo foi estabelecido. As visões geradas pelos grupos focais não podem ser entendidas de forma dissociadas da interação, em função do diálogo entre os indivíduos, uma vez que são dependentes da discussão ocorrida (BARBOUR, 2009).

A compreensão da percepção dos sujeitos que trabalham com a coleta de resíduos sólidos, através da realização de grupos focais, é pertinente por permitir a elucidação de conceitos vigentes no meio de trabalho e identificar condutas adotadas por aqueles que operacionalizam o gerenciamento dos resíduos sólidos. A criação de um ambiente de inclusão destes indivíduos permitiu abrir espaço para que fossem dadas opiniões sobre problemas e dificuldades encontradas na profissão, especialmente no que se refere ao conceito sobre saúde e riscos ocupacionais dos participantes. O grupo focal permitiu explorar opiniões, valores e sentimentos dos participantes, além de ter revelado significados grupais por meio das discussões ocorridas, dificilmente alcançadas através de outros métodos de investigação (IVEY, 2011; BARBOUR, 2009; KRUEGER, 2006).

O debate aberto em torno do trabalho com os resíduos sólidos aproximou o entrevistador dos entrevistados e colaborou para o rompimento do constrangimento que seria criado caso a abordagem ocorresse através de entrevista individual. A interação desenvolvida pelo grupo permitiu que os participantes se identificassem no relato de outros, criando um ambiente propício à troca de experiências sobre o assunto em foco (GASKELL, 2007; FLICK, 2009; BARBOUR, 2009).

A principal tônica dos debates foi o risco de trabalhar coletando resíduos sólidos, sendo frequente o relato dos materiais perfurocortantes presentes nos resíduos sólidos, tanto domiciliares quanto de serviços de saúde. O acondicionamento adequado destes resíduos sólidos é pré-requisito para redução dos riscos ocupacionais. Os recipientes coletores de materiais perfurocortantes são utilizados principalmente nos estabelecimentos de serviços de saúde, para acondicionamento de agulhas, seringas e demais materiais com potencial de risco aos trabalhadores que atuam principalmente na coleta destes resíduos sólidos. O depoimento dos participantes indica que os coletores para perfurocortantes, feitos de papelão, muitas vezes não garantem a efetiva proteção, pois *geralmente no fundo dela é sensível. Quando você levanta ela, ela abre* (2-RSS-G2). *Geralmente você não pode confiar* (6-RSS-G2). *O papel dela* (referindo-se ao coletor de perfurocortantes) *não aguenta o peso das agulhas (...) aí ela vai e abre. E na caixa dela vem escrito para pegar na alça. E você pega na alça, ela solta na sua mão* (3-RSS-G2).

De acordo com o QUADRO 7.2, categoria “olhar acerca dos acidentes vivenciados”, os relatos de acidentes com perfurocortantes são considerados os mais comuns. Além disso, o mau acondicionamento dos resíduos sólidos é comum tanto nas atividades de manejo de resíduos comuns quanto no manejo de resíduos de serviços de saúde. Outros relatos de trabalhadores da limpeza urbana, em pesquisa realizada por Santos *et al.* (2009), também indicam que materiais perfurocortantes muitas vezes são descartados de forma equivocada nos sacos contendo os resíduos sólidos. Ainda há o problema do excesso de peso, exigindo dos trabalhadores um maior esforço físico para efetivar a coleta dos resíduos sólidos. A falta de registro de acidentes com materiais perfurocortantes foi evidenciada também em estudo realizado com trabalhadores da saúde no Reino Unido, que indicou a elevada ocorrência de acidentes sem notificação (ELDER; PATERSON, 2006).

Sobre as condições de trabalho, os participantes apresentaram informações importantes sobre a frequência de irregularidades encontradas cotidianamente, tanto na coleta dos resíduos sólidos domiciliares quanto de serviços de saúde. Tais falhas, principalmente no acondicionamento dos resíduos sólidos, expõem os trabalhadores a maiores perigos. (...) *Tinha uma montanha de lixo, que ia daqui até lá no estacionamento* (fez referência a uma distância de mais de 100 metros) (2-RSS-G2). *Eu quase fui mandado embora por causa disso, porque eu filmei o lixo, no tempo, chovendo ainda, o lixo todo molhado, agulha também, pra fora, foi eu e esse menino lá* (referindo a um dos colegas do GF). *Chegou lá eu falei: isso não é serviço de gente fazer não! Não é serviço de gente fazer!* (tom de revolta pelo tipo de trabalho). (...) *não vamos pegar isso aí não!*

Na maioria das vezes, os trabalhadores demonstraram que não têm alternativas em relação à coleta de resíduos sólidos acondicionados de forma inadequada: eles precisam realizar a coleta, pois os resíduos sólidos não podem ficar sem o recolhimento. Tal situação ocorre na gestão dos resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde, e evidenciam uma falha gerencial devido à pouca fiscalização sobre a forma correta de se acondicionar.

Quando abordados assuntos associados aos acidentes do trabalho, constata-se pelo QUADRO 7.2, categoria “olhar acerca dos acidentes vivenciados”, que os acidentes de cortes e perfurações foram relatados como os mais comuns e muitas vezes fazem parte da rotina do trabalho. A ausência de registro de todos os acidentes ocorridos representa um risco à saúde dos trabalhadores, que muitas vezes entende equivocadamente que este tipo de acidente faz parte da atividade desempenhada. Em alguns casos houve relatos de que o trabalho não é interrompido quando ocorrem os cortes ou perfurações, sendo os cuidados feitos mesmo quando chegam em casa. Constatou-se que nem todos os participantes entendem que cortes ou perfurações são acidentes, pois eles consideram que o

acidente é apenas aquele evento em que ocorre a incapacidade total para continuar atuando na rotina do trabalho.

Em alguns casos a realidade informada por alguns participantes gerou contradições, especialmente em relação ao cumprimento de normas de segurança. O relato: (...) *ela virou pra mim assim e falou: eu não sei porque essa correria toda, eu já espetei duas vezes* (2-RSU-PT), indicou que nem todos os acidentes do trabalho são registrados regularmente. Em determinados momentos, alguns participantes tentaram mudar o foco da discussão, sugerindo que o registro dos acidentes tem sido uma prática efetiva para todos os acidentes. A tentativa de justificar o registro efetivo de todos os acidentes é uma forma de proteger de certa maneira o trabalho realizado, sugerindo um receio dos participantes em deixar registradas falhas na rotina de trabalho. Tal postura pode ser compreendida como insegurança, por uma possível postura de repreensão dos gestores da empresa de limpeza urbana aos que relatarem descumprimentos da norma de segurança durante o trabalho. Além do receio, ainda se observou que há diferentes compreensões sobre o conceito de acidentes do trabalho.

Sobrea comunicação dos acidentes, *no momento do acidente causado tem que ir lá comunicar né, pra ver se precisa abrir a CAT* (2-RSS-G1), *mas quando costuma ser coisa pequena a pessoa ignora né* (2-RSS-G1). *Só acidente grave mesmo, tipo ele que quebrou o braço, torceu o pé. Não da para trabalhar mesmo* (3-RSU-G3). O conceito de acidente do trabalho é apresentado pelos participantes como danos graves à saúde, sendo que os acidentes de perfurações nem sempre se enquadraram como algo que interrompa o trabalho, sugerindo que estes acidentes ocorrem com elevada frequência e não são notificados nem registrados. Houve falas isoladas sobre o reconhecimento do direito dos trabalhadores e a importância de registrar os acidentes, considerando que *mais pra frente você pode sentir alguma coisa, alguma sequela, e aí? Aí se você não comunicar a empresa você acaba que quem vai perder é você* (5-RSS-G1). *Qualquer perfuração que o gari vem a ter, tem a obrigação de imediatamente comunicar a sua chefia* (1-RSU-G4).

O conceito presente na Lei nº 8.213/91 sobre acidente do trabalho está associado a qualquer acidente que venha a provocar “lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. Assim, perfurações ou cortes representam lesão corporal e podem estar associados com o risco de infecção do trabalhador por agentes patogênicos no caso do material perfurocortante ter tido contato com material biológico contaminado.

A exposição a perigo de cortes e perfurações devido ao contato ocupacional com resíduos sólidos foi discutido por Veloso *et al.* (1997), que encontraram entre 67 acidentes ocorridos, 50,7% com

diagnóstico clínico de cortes e ferimentos. Estudo realizado em Bangkok, Tailândia, indicou 77,4% de relatos de picada com agulha ou outros perfurocortantes entre profissionais que atuam na coleta de resíduos sólidos domiciliares (LUKSAMIJARULKUL *et al.*, 2008). Outros estudos similares também confirmam o perigo de acidentes com perfurocortantes associados à coleta de resíduos sólidos (FERREIRA; ANJOS, 2001; DOMINGO; NADAL, 2009; LAZZARI; REIS, 2011; SILVA *et al.*, 2014).

No contexto dos profissionais da enfermagem, Castro e Farias (2009) identificaram que o medo dos acidentados envolvendo materiais perfurocortantes esteve relacionado, na maioria das vezes, à possibilidade de infecção por alguma patologia, principalmente hepatite ou HIV. A ocorrência de acidentes envolvendo materiais perfurocortantes com a presença de sangue ou outros líquidos corpóreos no cotidiano dos enfermeiros tem sido relatada como preocupante, especialmente devido ao desconhecimento sobre as sorologias positivas do material biológico (VIEIRA *et al.*, 2011; DIAS, *et al.*, 2012; ÖZDELIKARA& TAN, 2012). Trabalhadores que coletam resíduos sólidos domiciliares ou de serviço de saúde também estão expostos aos mesmos riscos, porém em circunstâncias distintas.

Os equipamentos de proteção individual representam uma forma de reduzir a exposição dos indivíduos aos agentes de risco. Logo, espera-se que tais equipamentos sejam entendidos como instrumento de proteção à saúde pelos sujeitos expostos a riscos. Contudo, o atendimento às normas de segurança, na maioria das vezes, foi relatado como uma mera obrigação pelos trabalhadores que realizam a coleta dos resíduos sólidos. Há exceções de relatos de indivíduos que se sentem inseridos e valorizados no meio em que trabalham, e, por isso, passaram a respeitar a condição de saúde deles mesmos nas atividades de manejo dos resíduos sólidos. O reconhecimento e a valorização do trabalho estavam associados com a sensação de pertencimento ao contexto em que atuam, conforme FIGURA 7.1, levando ao aumento da autoestima dos trabalhadores e, conseqüentemente, maior cuidado com a saúde deles mesmos.

Algumas formas de prevenção da saúde dos trabalhadores expostos aos resíduos sólidos foram apontadas como o uso adequado dos EPI e as garantias de imunização contra hepatite B e tétano, antes do início das atividades de exposição aos resíduos sólidos. Sobre a imunização contra a hepatite B, a Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações (CGPNI) e o Programa Nacional para a Prevenção e o Controle das Hepatites Virais (PNHV) definiram que desde março de 2010 a vacina contra a HBV passou a estar disponível gratuitamente no Sistema Único de Saúde (SUS) para vários grupos classificados como vulneráveis, independente da faixa etária. Dentre os grupos vulneráveis, se destacam os trabalhadores que coletam resíduos hospitalar e domiciliar.

Contudo, a discussão com os trabalhadores apontou para um cenário de pouca efetivação em relação às garantias previstas na norma. Estudo sorológico envolvendo os trabalhadores da coleta de resíduos sólidos de Belo Horizonte – MG indicou que apenas 252 (54,7%) trabalhadores (207 expostos a resíduos sólidos domiciliares e 45 expostos a RSS) estavam efetivamente imunizados, de um total de 461 indivíduos pesquisados. Ainda se destaca que 153 (33,2%) trabalhadores expostos a resíduos sólidos domiciliares relataram ter sofrido algum tipo de acidente com perfurocortantes, contra 16 (26,2%) relatos dos que manejam RSS. A quantidade de acidentes relatados é elevada em ambos os grupos de trabalhadores (MOL *et al.*, 2016).

Para as atividades em ambiente de prestação de serviço de saúde, há uma normativa específica, que favorece a imunização. A Norma Regulamentadora NR 32 trata da Segurança e Saúde no trabalho em Serviço de Saúde, e possui item específico sobre a Vacinação dos Trabalhadores que, segundo a norma, estabelece que “a todo trabalhador dos serviços de saúde deve ser fornecido, gratuitamente, programa de imunização ativa contra tétano, difteria, hepatite B e os estabelecidos no PCMSO” (BRASIL, 2005).

Entende-se ser responsabilidade do empregador garantir a imunização efetiva dos trabalhadores que atuam na coleta de resíduos sólidos, como pré-requisito para iniciar as atividades laborais. Algumas revisões da literatura indicaram que há evidências sobre a maior prevalência de hepatite B em trabalhadores que coletam resíduos sólidos em relação à população geral, sendo assim recomendada a vacinação em todos os trabalhadores (CORRAO *et al.*, 2013; MOL *et al.*, 2015; TOOHER *et al.*, 2005).

No relato: *Eu tomei foi três, foi até agora porque eu sou novata, comecei a trabalhar agora* (informando sobre as doses da vacina contra hepatite B)(4-RSU-PT), nota-se que alguns trabalhadores que iniciaram as atividades recentemente foram instruídos pela empresa a serem imunizados antes de iniciar o trabalho. O mesmo indivíduo relatou que (...) *têm pessoas que têm medo de agulha e fica inventando conversa, né, e aí se não tomou a vacina então nada feito, pode voltar* (refere-se à empresa não contratar) (4-RSU-PT), demonstrando que em alguns casos, há a preocupação da empresa em restringir a contratação de profissionais que não apresentem a comprovação de imunização. Outros indicaram que *normalmente se pede hepatite, febre amarela e a antitetânica. Praticamente todas as empresas pedem essas três vacinas, é essencial. Isso é regra* (2-RSU-G3). Segundo os relatos, as imunizações abrangem *febre amarela, hepatite, antitetânica, tríplice viral* (1-RSS-G2). Por outro lado, em alguns casos foram identificados indivíduos que reconheceram não terem sido imunizados: *eu não fui porque eu tô só tirando férias* (3-RSU-G1).

Caso de infecção por hepatite decorrente do manuseio de resíduos sólidos, segundo os participantes, foi apontado: *você lembra, quando ela (nome omitido propositalmente) tava aqui, ela com a luvas espetou, olha o que aconteceu com ela. Ela teve hepatite* (5-RSU-PT). A discussão levou os participantes a refletir sobre o real risco de infecção de doenças através do manuseio de resíduos sólidos, demonstrando a necessidade de cuidados principalmente durante o manejo de resíduos perfurocortantes. Também foram identificados relatos de manuseio de resíduos sólidos com sangue sem o uso de luvas, expondo os trabalhadores à possíveis agentes biológicos.

Quando questionados em relação ao afastamento do trabalho decorrente de acidentes, alguns participantes elencaram a situação de problema de coluna (4-RSU-PT, 7RSS-PT, 1RSS-PT, 3RSS-PT), lesões musculares (1-RSS-PT) e depressão (1-RSU-PT, 5-RSU-PT). Ainda há o relato de que: *A maior causa é a coluna mesmo, todos que eu conheci que afastou foi coluna* (4-RSU-PT).

Comparando o relato dos trabalhadores com a base de dados históricos da previdência social, observou-se que as informações convergem, uma vez que o mais alto índice de concessão de benefícios aos coletores de resíduos sólidos domiciliares se deve a causas como lesões, envenenamentos e outras consequências de causas externas(25%), seguido por doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (24%), transtornos mentais e comportamentais (12%)e doenças do aparelho digestivo (11%) (BRASIL, 2015). Acidentes com objetos perfurocortantes e lesões musculares, além de sintomas na coluna, foram apontados na maioria dos registros de acidentes do trabalho existentes no país envolvendo esse grupo de trabalhadores. Os relatos de transtornos mentais foram, na maioria das vezes, associados com depressão. Outra pesquisa, de caráter qualitativo, apontou entre os trabalhadores que atuam na limpeza urbana alguns indicadores de desgaste da saúde precoce, sendo relatados dores no corpo, em especial nos membros, joelho, pernas e coluna por 67% dos participantes e cansaço crônico por 54% (SANTOS *et al.*, 2009).

Outro relato de risco ocupacional está associado à exposição a líquidos provenientes dos resíduos sólidos, como exposto no QUADRO 7.2, categoria “percepção sobre os riscos associados ao trabalho”. A exposição aos líquidos é considerada rotina do trabalho, principalmente no momento em que ocorre a compactação dos resíduos sólidos no caminhão, observada tanto na coleta de resíduos sólidos domiciliares quanto de serviços de saúde. É preocupante o contexto relatado de brincadeiras entre os trabalhadores, quando propositalmente criam a situação de exposição aos líquidos dos resíduos sólidos, situação crítica em que os trabalhadores, sem sequer pensar nos riscos à saúde, expõem os próprios colegas a riscos à saúde. O vírus da hepatite B, por exemplo, tem sido encontrado em secreções e excreções corporais, e apresenta resistência ambiental, sendo necessária uma dose infectante muito pequena para que ocorra a infecção (SATTAR, *et al.*, 2001).

Sobre a capacitação para desempenhar as atividades, os trabalhadores reconhecem que *de certo em certo tempo tinha que ter um treinamento. O nosso foi, é... (pausa - confusão) é tipo assim, um passando pro outro* (4-RSS-G1). *Eu entrei aqui tem duas semanas. Eu tô fazendo por mim mesmo* (3-RSS-G2). Eles reconhecem que *o treinamento é importante* (5-RSS-G1), e muitas vezes os motoristas auxiliam em partes do trabalho, *Ele tem que, uai, se não ajudar os meninos não sai o serviço! Tem que ajudar. Sempre ajuda!* (3-RSS-G2).

Outro aspecto é a insatisfação com a realidade do trabalho com resíduos sólidos, que foi apontada por Santos e Silva (2009), sugerindo que os trabalhadores não percebem dignidade na atividade desempenhada, afirmando ainda que a atividade de coleta de resíduos sólidos tem sido a única alternativa de geração de renda. Por não terem alternativas, alguns trabalhadores recém-libertados de encarceramento também buscam uma nova oportunidade de emprego atuando na coleta de resíduos sólidos. *Você acha que alguém quer empregar um ex-presidiário?* Em estudo com trabalhadores que coletam resíduos sólidos em Belo Horizonte – MG, 50 (10,8%) indivíduos relataram histórico de encarceramento, dados provavelmente subestimados, pois foram gerados pelos relatos dos próprios participantes (MOL *et al.*, 2016).

É importante resgatar as questões culturais que envolvem o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, conforme Eigenheer (2009), que identificou registros da época imperial brasileira em que a “repugnante a tarefa de carregar resíduo sólidos e os dejetos da casa para as praças era geralmente destinada ao único escravo da família ou ao de menor status ou valor. Os prisioneiros realizavam esse serviço para as instituições públicas”.

A superação da barreira cultural imposta pelo preconceito de o trabalho ser desenvolvido por pessoas consideradas à época “menos qualificadas” representou e ainda representa um grande desafio para sociedade brasileira. Os relatos mencionados, nos quais os participantes se sentem inferiorizados quando não há reconhecimento do trabalho realizado, refletem parte do cotidiano vivenciado pelos garis e trabalhadores expostos a resíduos sólidos, que ainda são vítimas de preconceito.

O preconceito social decorrente da natureza do trabalho está presente em relatos como:(...) *você está coletando o lixo, né? Alá o lixeiro, que chegou* (6-RSS-GF2) ou *na hora que eu fui pegar o café, ela falou assim: não vou poder pegar o café não porque sua mão está infectada. E eu estava sem a luva* (6-RSS-G2). Nota-se que os indivíduos demonstram indignação ao relatar os casos de preconceito, registros que ficaram na memória com riqueza de detalhes. Outro relato demonstra o

tratamento geralmente recebido por eles: (...) *eu vou assinar a folha, mas vocês não podem ficar aqui dentro não, ué! (...) Vocês estão tudo contaminado* (3-RSS-GF2).

Santos *et al.* (2009) relatam que, por estarem expostos aos resíduos sólidos, restos que ainda são encarados pela sociedade como algo repugnante, os trabalhadores da limpeza urbana muitas vezes são alvos de preconceitos. Ainda desempenham o trabalho que muitas vezes é mal remunerado e há pouco investimento profissional pelas empresas de limpeza urbana, que não direcionam esforços suficientes para capacitar e legitimar a atuação dos profissionais. A *desvalorização da empresa perante aos funcionários* (6-RSS-GF2) é reiterada por vários participantes, que percebem também uma postura de desvalorização e preconceito por parte da sociedade em relação ao trabalho que realizam, o que provoca decepção e sofrimento entre os participantes. A presença deste tipo de violência social tem raízes históricas, muito associadas à discriminação contra os pobres (BURSZTYN, 2003). Motta e Borges (2014) também relataram dificuldade de reconhecimento social dos trabalhadores da limpeza urbana, com quase inexistência de investimentos no aprimoramento técnico. A anulação da identidade profissional dos trabalhadores foi apontada também no estudo de Santos *et al.* (2009), indicando que estes estavam impedidos de reconhecer-se como indivíduos que contribuem para a sociedade através do trabalho que desempenham.

A expectativa do contratante em obter bom desempenho do contratado pode ser frustrada com a ocorrência de acidentes, alimentando assim um cenário de medo ao relatar acidentes do trabalho. *Enquanto você tá indo bem, tá fazendo as coisas certinho, (...) é bom, você é o melhor que tem. Mas se você fala um não, se adoecer, acabou. Tem dois colegas nosso que machucou aí, trabalhando. Machucou em serviço. Foi mandado embora semana passada* (2-RSS-GF2). Ainda há relatos como os resíduos sólidos são(...) *pesados, eu não vou descer com o resíduo. Aí ele falou 'se você não descer eu vou ter que trocar você de rota'* (8-RSS-GF2).

7.4. Conclusões

O debate sobre os riscos à saúde dos trabalhadores expostos aos resíduos sólidos, captado por meio da técnica dos grupos focais, permitiu apontar, sob a ótica dos próprios sujeitos, aspectos da realidade vivenciada, que devem ser repensados pelos atores e agentes envolvidos. É urgente a consolidação de medidas efetivas de prevenção da saúde dos trabalhadores, que abrangem: a certificação periódica da imunização contra hepatite B e tétano a todos os funcionários, como pré-

requisito para exercerem as atividades laborais; criação de um ambiente de inclusão dos trabalhadores em discussões sobre a saúde, de forma a promover ações de segurança do trabalho mais efetivas, incluindo desde a rotina de trabalho através do uso dos EPI até a abertura de diálogo apropriado com os trabalhadores incorporando os conceitos que devem ser trabalhados e agregados ao cotidiano das atividades desenvolvidas.

O processo saúde-doença deve ser estudado com mais aprofundamento em trabalhadores que atuam com a coleta de resíduos sólidos, uma vez que a execução deste tipo de trabalho ainda é realizada com grande exposição humana na maioria dos países, em especial nos em desenvolvimento. A atuação reguladora do poder público é fundamental para inserir o controle social em todas as esferas de prestação de serviço de limpeza urbana, com foco na preservação da saúde.

O aprendizado coletivo proveniente da experiência dos grupos focais, tanto para os participantes quanto para os pesquisadores, foi substancial e significou o exercício do respeito mútuo durante a construção dos debates, incorporando a experiência do outro sem que isso representasse o silenciar da singularidade dos indivíduos e do livre julgamento que deve estar presente nas discussões. O processo de construção de conceitos é constante no decorrer dos grupos focais e se mostrou presente nas reações e compartilhamento de experiência sobre cuidados com a saúde. Ao surgir os comentários sobre colegas que tiveram hepatite provavelmente por causa de acidente com material perfurocortante, observou-se a importante construção coletiva através da reação dos demais participantes. Pode-se dizer que os grupos focais politizam os participantes ao induzir às discussões, ou seja, fortalece quanto à emancipação dos sujeitos.

O engajamento dos participantes proporcionou o compartilhamento de informações acerca do conceito de temas como o cuidado com a saúde, os riscos do trabalho, e ainda questões sobre a pouca valorização do trabalho que desempenham. A oportunidade de dar o depoimento e discutir com os colegas sobre cada assunto mencionado trouxe aos participantes um pouco mais de clareza sobre o contexto de trabalho em que estão inseridos.

Ainda é necessário repensar a organização do trabalho, criando novas oportunidades de participação dos trabalhadores no processo de promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida. O envolvimento dos atores presentes neste contexto pode potencializar a valorização do trabalhador e, de alguma forma, favorecer a emancipação dos indivíduos, processo necessário para a conquista da autoestima e a realização pessoal e profissional.

A emancipação destes indivíduos é necessária como apropriação da liberdade e, conseqüentemente, conquista de uma condição social desprovida de opressão, aqui representada como a adoção de prática em favor de si mesmo. Os gestores das empresas de limpeza urbana muitas vezes se mostram despreocupados com as condições de trabalho dos seus subordinados. As pífias ações voltadas para os trabalhadores são tidas erroneamente como bondosas e meritórias, dificultando assim a emancipação dos oprimidos, que muitas vezes se espelham nos opressores como modelos de sucesso na vida profissional. Perceber-se no direito de discordar das circunstâncias é exercer o direito de pensar, agir e questionar, porém muitas vezes os sujeitos inseridos no contexto de opressão concordam com a situação vivenciada por não serem capazes de perceber-se desvalorizados (FREIRE, 1987).

7.5. Referências

BARBOUR, R. Grupos Focais. FLICK, U. (coord). Porto Alegre: Artmed, 2009, 216p.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições Setenta, 2008. 281 p.

BRASIL. Constituição. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p. 1988;

BRASIL. Norma Regulamentadora n.32, de 11 de novembro de 2005 do Ministério do Trabalho e Emprego. Dispõe sobre a segurança no trabalho em serviços de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 16 nov. Seção 01. p. 29; 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos: resolução n. 466 de 12 de dezembro de 2012. [acesso em abr.2015]. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

BRASIL. Aeps InfoLogo – Base de dados históricos da previdência social. Ministério da Previdência Social [Disponível em: <http://www3.dataprev.gov.br/infologo/inicio.htm>]. 2015. Acesso: 23/09/2015].

BURSZTYN, M. (Org.). No meio da rua: Nômades, excluídos e viradores. Rio de Janeiro: Garamond.2003.

CASTRO MR, FARIAS SNP. Repercussões do acidente com perfurocortante para a enfermagem: uma construção a partir do grupo focal. *Esc Anna Nery*. 2009; 13(3):523-9.

CORRAO CRN, DEL CIMMUTO A, MARZUILLO C, *et al*. Association between waste management and HBV among solid municipal waste workers: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *The Scientific World Journal* 2013.

DEBUS, Mary. (Org.). Manual para excelência em la investigación mediante grupos focales. Pennsylvania: University of Pennsylvania/ Applied Communications Technology, Needham Porter Novelli, 1988.

DIAS MAC, MACHADO AA, SANTOS BMO. Acidentes ocupacionais com exposição a material biológico: retrato de uma realidade. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP*. 45(1):12-22, 2012;

DOMINGO JL, NADAL M. Domestic waste composting facilities: A review of human health risks. *Environment International* 35 (2009) 382–389;

EIGENHEER, Emílio Maciel. Lixo, a limpeza urbana através dos tempos, Porto Alegre, RS, 2009.

ELDER A, PATERSON C. Sharps injuries in UK health care: a review of injury rates, viral transmission and potential efficacy of safety devices. *Occupational Medicine* 2006; 56: 566–574.

FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FERREIRA JA, ANJOS LA. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cad Saúde Pública*. 2001;17(3):689-96.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (orgs.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. 6. ed. Petrópolis: Vozes, p. 64-89; 2007.

IVEY, J. Focus Groups. *Demystifying Research. Pediatric Nursing*. September-October. Vol. 37. No. 5. 2011.

KRUEGER, R. A. Analyzing and reporting focus group results. Thousand Oaks, CA: Sage. 1998.

KRUEGER, R. A. Analyzing focus group interviews. Spotlight on Research series in the Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing, Summer, 2006.

LAZZARI MA; REIS CB. Os coletores de lixo urbano no município de Dourados (MS) e sua percepção sobre os riscos biológicos em seu processo de trabalho. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(8), 3437-3442; 2011;

LEITE, I.B. O projeto político quilombola: desafios, conquistas e impasses atuais. *Revista de Estudos Feministas*, v. 16, n. 3, p. 424, 2008.

LUKSAMIJARULKUL P, SUJIRARAT D, CHARUPOONPHOL P. Risk behaviors, occupational risk and seroprevalence of hepatitis B and A infections among public cleansing workers of Bangkok Metropolis. *Hepatitis Monthly*. 8(1):35-40, 2008.

MOL MPG, GRECO DB, CAIRNCROSS S, HELLER L. Hepatitis B and C in house-hold and health services solid waste workers. *Cadernos de Saúde Publica* 31: S295–S300. 2015.

MOL MPG, GONÇALVES JP, SILVA EA, SCARPONI CFO, GRECO DB, CAIRNCROSS S, HELLER L. Seroprevalence of hepatitis B and C among domestic and healthcare waste handlers in Belo Horizonte, Brazil. *Waste Management & Research*, DOI: 10.1177/0734242X16649686. 2016.

MOTTA GMV, BORGES LO. Limpeza Urbana: o Contexto Institucional e a Atividade de Varrição em Belo Horizonte. *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*, 14(1), jan-mar 2014, pp . 37-51

OLIVEIRA, M. G. Características organizacionais e acidentes ocupacionais em empresas de limpeza urbana em Salvador – BA. Tese (doutorado) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. 2007;

ÖZDELIKARA, A.; TAN, M. Conditions in which nurses are exposed to the hepatitis viruses and precautions taken for prevention. *Australian Journal of Advanced Nursing*, Sept-Nov, Vol.30(1), p.33(9), 2012.

POWELL, R. A. SINGLE, H. M. Focus Groups. *International Journal for Quality in Health Care*. Vol 8, No. 5, p. 499-504. 1996.

RUSHTON, L. Health hazards and waste management. *British Medical Bulletin*; Vol. 68: 183–197, 2003.

SANTOS GO, SILVA LFF. Há dignidade no trabalho com o lixo? Considerações sobre o olhar do trabalhador. Revista Mal-estar e Subjetividade – Fortaleza – Vol. IX – Nº 2 – p. 689-716 – jun/2009.

SANTOS MCO, LIMA FPA, MURTA EP, MOTTA GMV. Desregulamentação do trabalho e desregulação da atividade: o caso da terceirização da limpeza urbana e o trabalho dos garis. Produção, v. 19, n. 1, p. 202-213, 2009

SATTAR SA, TETRO J, SPRINGTHORPE VS, GIULIVI A. Preventing the spread of hepatitis B and C viruses: Where are germicides relevant? American Journal of Infection Control. 29: 187-197 p. 2001.

SILVA DF, SPERLING EV, BARROS RTV. Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil). Engenharia Sanitária e Ambiental. 2014;19(3):251-62.

STEHLLING, M. M. C. T. Estudo sobre riscos ocupacionais, biológicos e químicos, em laboratórios de uma universidade pública brasileira, 2012-2013. Tese de Doutorado em Ciência Animal: Epidemiologia. Escola de Veterinária – UFMG. Belo Horizonte – MG. 2013.

TARANTOLA A, ABITEBOUL D, RACHLINE A. Infection risks following accidental exposure to blood or body fluids in health care workers: A review of pathogens transmitted in published cases. Am J Infect Control. 2006 Aug;34(6):367-75.

THOMAS, Clayton. Dicionário Médico Enciclopédico. 17. Ed. São Paulo: Manole, 2000.

TOOHER, R.; GRIFFIN, T.; SHUTE, E. Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. Waste Manage Research. 23: 79–86; 2005.

VELLOSO, M. P. , SANTOS, E. M. , ANJOS, L. A. Processo de trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 13(4), 693-700; 1997;

VIEIRA, M.; PADILHA, M.I.; PINHEIRO, R.D.C. Análise dos acidentes com material biológico em trabalhadores da saúde. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 19(2). Mar-Abr, 2011.

WORTHEN, B. R; SANDERS, J. R.; FITZPATRICK, J. L. Avaliação de Programas: concepções e práticas. São Paulo. Editora Gente, 2004.

8. COMENTÁRIOS FINAIS

A avaliação do risco de infecção pelos vírus das hepatites B ou C nos trabalhadores que atuam com a coleta de resíduos de serviços de saúde comparados aos que coletam resíduos sólidos domiciliares, bem como a compreensão das percepções desses sujeitos sobre a saúde no contexto do trabalho, foram o foco central desta tese. Buscou-se, por meio da triangulação de métodos quantitativo e qualitativo, ampliar a capacidade de análise sobre a relação saúde-trabalho envolvendo os indivíduos expostos aos resíduos sólidos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, explicitando as características do trabalho exercido por estes indivíduos e os conceitos vigentes segundo a percepção dos expostos aos resíduos sólidos.

Os resíduos de serviços de saúde têm sido tema de inúmeras pesquisas científicas, contudo ainda existem divergências sobre algumas definições de riscos à saúde e ambientais de algumas classes destes resíduos, como é o caso dos resíduos infectantes do subgrupo A4, segundo a RDC ANVISA 306/04. Ao se comparar os riscos à saúde humana decorrentes da exposição a esses resíduos infectantes com aqueles associados à exposição aos resíduos sólidos domiciliares, algumas contradições ainda se mostram presentes e dificultam as conclusões claras sob o ponto de vista científico.

O conjunto dos capítulos desta tese forneceu informações que permitiram responder ao objetivo geral. Em especial, a avaliação do risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C foi tema do Capítulo 6, que indicou que a prevalência do vírus da hepatite B nos trabalhadores que atuam no manuseio dos resíduos de serviços de saúde foi similar à prevalência daqueles que atuam com o manuseio de resíduos sólidos domiciliares. Em relação à prevalência da hepatite B nos grupos estudados, os resultados corroboram com a primeira hipótese de pesquisa formulada nesta tese.

Em relação à prevalência do vírus da hepatite C, encontrou-se uma diferença marginalmente não significativa ao se comparar os expostos aos resíduos de serviços de saúde e aos domiciliares, sugerindo maior prevalência entre os expostos aos RSS. Ainda que não significativa, tal diferença não pode ser desprezada e, assim, sugere um resultado que tende a contrariar a hipótese de similaridade de risco de infecção entre a exposição aos tipos de resíduos sólidos. A diferença apontada pode estar associada à elevada frequência de relatos de acondicionamento inadequado de resíduos perfurocortantes, observada no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, levando a um grande registro de acidentes com materiais perfurocortantes. Destaca-se que a ocorrência de acidentes com materiais perfurocortantes foi relatada pelos dois grupos, sem a identificação de

diferenças significativas, porém com frequência superior entre os expostos a RSS (75,0% versus 53,8% dos expostos a resíduos sólidos domiciliares). Tal diferença não justificaria a adoção de tratamento ou destinação mais rigorosa aos RSS, contudo demonstra a necessidade de efetivação de um sistema de gerenciamento mais seguro aos trabalhadores expostos.

Na busca por estudos científicos sobre esse tema, conforme Capítulos 2 e 3, alguns artigos foram identificados comparando expostos a RSS que trabalham em hospitais com aqueles expostos aos resíduos sólidos de escritório gerados no mesmo estabelecimento de saúde. Estes resíduos sólidos de escritório apresentam características distintas dos resíduos sólidos domiciliares, principalmente devido à presença de sangue e líquidos corpóreos, que ocorrem misturados aos resíduos sólidos das residências. Portanto, os achados destas pesquisas indicam que a exposição tanto aos resíduos de serviços de saúde quanto aos resíduos sólidos domiciliares sugere riscos aumentados de infecção pelos vírus das hepatites B e C, se comparados com os riscos em indivíduos não expostos aos resíduos sólidos.

Não parece prudente afirmar que existam diferenças entre os riscos à saúde decorrentes da exposição aos resíduos infecciosos do subgrupo A4 se comparados aos resíduos sólidos domiciliares, considerando o risco de infecção por hepatite B, como têm sido observado em alguns debates científicos. Portanto, o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos adotado para os resíduos sólidos domiciliares, que atende aos critérios de controle à saúde e ambiental, poderia ser adotado para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, desde que garantida uma avaliação criteriosa da segregação e acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde no âmbito interno dos estabelecimentos geradores, de forma a caracterizar claramente cada tipo de resíduo sólidos de acordo com os perigos a eles associados, permitindo dessa forma a correta segregação e, conseqüentemente, minimização dos riscos aos trabalhadores que atuam no gerenciamento destes resíduos sólidos.

Os acidentes com materiais perfurocortantes foram identificados como principal perigo aos trabalhadores que atuam no manejo de resíduos sólidos, se avaliado sob o foco do risco de infecção por hepatites B ou C. Os estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde devem garantir o correto gerenciamento destes resíduos sólidos, realizando a correta segregação e acondicionamento antes da realização da coleta. Falhas na etapa de separação destes resíduos aumentam os riscos de acidentes, sendo que os empreendimentos geradores dos resíduos são os responsáveis por garantir esta etapa do gerenciamento. Nota-se que a gestão inapropriada de resíduos sólidos, tanto domiciliar quanto de serviços de saúde, está mais atrelada ao aumento dos

riscos de acidentes e exposição dos trabalhadores do que as características inerentes de cada um destes resíduos sólidos.

Sobre o primeiro objetivo específico, que se referiu à identificação das contribuições científicas sobre diferenças e similaridades dos resíduos do subgrupo A4 se comparado aos resíduos sólidos domiciliares, o Capítulo 2 foi dedicado a responder a esta questão, sugerindo que a atual Política Nacional de Resíduos Sólidos propôs uma hierarquia de ações gerenciais para se evitar, dentro do possível, a disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário. Assim, os aterros sanitários passariam a ser dedicados apenas à disposição final dos rejeitos, ou seja, à parcela dos resíduos sólidos que não podem ser mais aproveitados, recuperados ou processados de nenhuma maneira.

Contudo, exigir que os resíduos do subgrupo A4 sejam tratados antes da disposição final representaria não considerar os conceitos de perigo e de risco, da cadeia epidemiológica de infecção, além das evidências científicas de que microrganismos patogênicos estão presentes tanto nos resíduos sólidos domiciliares como nos RSS, e nem por isso os resíduos sólidos domiciliares devem ser tratados antes da disposição final. Tal argumento desconsidera as ferramentas existentes de gerenciamento de risco. Não levar em consideração os resultados de pesquisas científicas, em uma decisão de caráter técnico-científico, é injustificável, além de ser pouco responsável com o recurso público.

Diante do exposto, a forma de gerenciamento dos RSS consolidada por meio da RDC ANVISA nº 306/04 e da proposta de revisão (Consulta Pública nº 20/2015), que prioriza a segregação dos RSS de acordo com os riscos reais de cada grupo e no momento da geração e o acondicionamento seguro como barreira de proteção, configura-se em procedimentos mais seguros de gerenciamento de risco contra contaminações e acidentes. Ademais, apesar das controvérsias, o aterro sanitário pode ser solução econômica e ambientalmente adequada tanto para os resíduos sólidos domiciliares como para os RSS.

O segundo objetivo específico referia-se à avaliação do risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C em trabalhadores expostos a resíduos sólidos, se comparados a grupos controle sem exposição, através da combinação ponderada das prevalências de contribuições científicas identificadas através de revisão sistemática. Para responder a esta questão, foram elaborados os Capítulos 3 e 4, sendo o primeiro uma revisão de literatura que apontou as principais referências sobre o tema e o segundo uma meta-análise dos achados da revisão.

Foram identificados poucos artigos na revisão da literatura focados em analisar risco de infecção por hepatite B ou C exclusivamente em trabalhadores expostos a resíduos sólidos, o que sugeriu que o tema deveria ser mais aprofundado em futuras pesquisas científicas. A maioria dos estudos indicou a possibilidade de associação entre a exposição aos resíduos sólidos e o risco de infecção pelos HBV e HCV, porém a grande maioria comparou com grupos controle sem contato com resíduos sólidos. Dessa forma, a exposição aos resíduos de serviços de saúde foi associada com o maior risco de infecção pelos vírus das hepatites B e C, quando comparados aos grupos não expostos. A maioria dos estudos sobre RSS que embasaram tal evidência foi realizada em hospitais, e não houve disponibilidade de informações sobre como ocorria a segregação das diferentes categorias dos resíduos hospitalares.

É pertinente apontar algumas peculiaridades entre os resíduos sólidos discutidos nessa tese. Os resíduos de serviços de saúde são classificados em diferentes grupos segundo seu risco e características, podendo ser infecciosos, químicos perigosos, radioativos ou perfurocortantes. Uma parte dos RSS é gerada em atividades de escritório e não representam riscos à saúde. Alguns estudos incluídos na meta-análise, apresentada no Capítulo 4, compararam trabalhadores expostos a resíduos de serviços de saúde com aqueles expostos a resíduos sólidos de escritório em ambientes hospitalares, o que poderia explicar a diferença entre as prevalências dos grupos estudados.

De acordo com a meta-análise realizada, o risco de infecção por HBV associado ao manuseio dos resíduos de serviços de saúde foi mais significativo se comparado ao grupo de trabalhadores não exposto aos resíduos sólidos. Da mesma forma, o risco de infecção por HBV associado ao manuseio dos resíduos sólidos domiciliares também foi superior se comparado ao grupo de indivíduo não exposto. O efeito da exposição aos resíduos sólidos na saúde, particularmente em relação à infecção por hepatite B, tanto nos expostos a resíduos sólidos domiciliares como de serviços de saúde, é maior do que nos não expostos, de acordo com as evidências científicas.

Para se compreender a percepção dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde em Belo Horizonte sobre acidentes de trabalho, comparando ainda as características sociodemográficas dos grupos de trabalhadores pesquisados, foi elaborado o Capítulo 5, que respondeu ao terceiro objetivo específico a ser alcançado na tese. Constatou-se que, dentre os motivos que levaram ao afastamento do trabalho nos indivíduos que realizam a coleta dos resíduos sólidos, as dores musculares representaram 39% dos relatos dentre todos os participantes. As comparações entre os grupos de expostos a resíduos sólidos domiciliares e RSS não indicaram diferenças estatisticamente significativas. O valor da média geral indicou que a sobrecarga muscular está presente na rotina de trabalho.

Na avaliação de riscos, foram apontados pelos participantes fatores como poeira, perfurocortantes, excesso de esforço muscular, presença de material biológico e presença de substância química. Apesar dos trabalhadores identificarem esses possíveis fatores de risco, houve diferenças nos relatos dos expostos a resíduos sólidos domiciliares para os fatores de risco substâncias químicas, biológicas e perfurocortantes, o que sugere o pouco reconhecimento dos perigos associados à manipulação dos resíduos sólidos domiciliares.

Os achados da pesquisa sugerem que os trabalhadores deveriam se apropriar do direito de exigir dos empregadores o registro correto dos acidentes do trabalho, através do preenchimento da CAT, e, conseqüentemente, o efetivo acompanhamento por profissionais da saúde capacitados a identificar criteriosamente os relatos da CAT frente aos riscos da atividade do trabalho. Espera-se dessa forma melhor recuperação do acidentado e a emissão de registros que possam favorecer a elaboração de ações preventivas pelos gestores de limpeza pública e tratamento ou destinação de resíduos sólidos.

É necessário ampliar as pesquisas envolvendo os riscos ocupacionais aos quais os trabalhadores que manejam resíduos sólidos estão sujeitos, visando assim à melhoria das condições de trabalho e qualidade de vida desta população. Destaca-se ainda a necessidade de se ampliar a representação deste grupo de trabalhadores, muitas vezes marginalizados, no contexto das políticas públicas de saneamento.

Para responder ao quarto objetivo específico, sobre o status de imunização por vacinação contra hepatite B através da sorologia Anti-HBs, dos trabalhadores expostos a resíduos sólidos, parte do Capítulo 6 foi dedicado a esta questão. Ao longo das discussões desta tese, ficou claro que deve haver maior ênfase em relação à importância da vacinação contra hepatite B, ação fundamental para a proteção dos trabalhadores expostos a resíduos sólidos, tanto os domiciliares quanto os de serviços de saúde, devendo ser uma condição obrigatória para a contratação destes trabalhadores.

Uma situação crítica foi apontada na tese, devido à identificação de muitos trabalhadores exercendo suas atividades laborais sem a devida imunização contra hepatite B. A imunização contra HBV é um direito e deve ser efetivada em todos os trabalhadores expostos a resíduos sólidos, tanto os domiciliares como os de serviços de saúde. O teste imunológico que evidencia a efetiva imunização dos indivíduos deveria ser obrigatório para os expostos aos resíduos sólidos, de forma a assegurar o sucesso da vacinação.

A resposta à segunda hipótese de pesquisa, de que os trabalhadores que coletam resíduos sólidos, tanto RSS quanto domiciliares, associam a ocorrência de doenças com a atividade que

desempenham, e não se sentem seguros através das poucas ações consolidadas na rotina de trabalho visando à proteção destes indivíduos, bem como ao quinto objetivo específico sobre a percepção desses trabalhadores em relação aos riscos inerentes do manuseio de resíduos sólidos, potenciais de impactos sobre a saúde, cuidados necessários durante a atividade e relação entre a causa de acidente, além das medidas a serem tomadas nesses casos, está presente nos Capítulos 6 e 7.

A percepção da importância de se usar os equipamentos de proteção individual é fundamental para efetivar a proteção da saúde dos trabalhadores que manejam resíduos sólidos. A falta da proteção durante a exposição aos resíduos sólidos foi associada com maior risco de infecção pela HCV neste estudo, de acordo com o modelo multivariado apresentado no Capítulo 6. Portanto, as empresas de limpeza urbana devem garantir a disponibilidade dos equipamentos de proteção individual, bem como assegurar que as ações de proteção à saúde dos trabalhadores sejam efetivadas na rotina do trabalho. Este estudo indica que medidas de proteção à saúde ainda devem ser mais bem efetivadas para assegurar a proteção à saúde dos indivíduos expostos aos resíduos sólidos.

O debate sobre os riscos à saúde dos trabalhadores expostos aos resíduos sólidos através dos grupos focais, apresentado no Capítulo 7, permitiu apontar, sob a ótica dos próprios sujeitos, aspectos da realidade vivenciada que devem ser repensados pelos atores e agentes envolvidos. É urgente a consolidação de medidas efetivas de prevenção da saúde dos trabalhadores, que abrangem: a certificação periódica da imunização contra hepatite B e tétano a todos os funcionários, como pré-requisito para exercerem as atividades laborais; e a criação de um ambiente de inclusão dos trabalhadores em discussões sobre a saúde, de forma a proporcionar condições de indicar rumos para promoção de ações de segurança do trabalho mais efetivas, incluindo desde a rotina de trabalho através do uso dos EPI até a abertura de diálogo apropriado com os trabalhadores incorporando os conceitos que devem ser trabalhados e agregados ao cotidiano das atividades desenvolvidas.

O processo saúde-doença deve ser estudado com mais aprofundamento em trabalhadores que atuam com a coleta de resíduos sólidos, uma vez que a execução deste tipo de trabalho ainda é realizada com grande exposição humana na maioria dos países, em especial nos em desenvolvimento. A atuação reguladora do poder público é fundamental para inserir o controle social em todas as esferas de prestação de serviço de limpeza urbana, com foco na preservação da saúde.

Ainda é necessário repensar os formatos de organização do trabalho, criando novas oportunidades de participação dos trabalhadores no processo de promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida. O envolvimento dos atores presentes neste contexto pode potencializar a valorização do

trabalhador e, de alguma forma, favorecer a emancipação dos indivíduos, processo necessário para a conquista da autoestima e a realização pessoal e profissional.

Para responder ao sexto e último objetivo específico, parte das discussões presentes nos Capítulos 5 e 7 foram dedicadas a esta questão. A rotina dos trabalhadores que lidam diretamente com os resíduos sólidos requer uma série de cuidados visando sua proteção, especialmente devido ao potencial perigo à saúde aos quais estão submetidos. A elevada frequência com que os agravos à saúde ocorrem nestas atividades parece ter se tornado situação trivial e, muitas das vezes, encarados pelos trabalhadores como algo irrelevante, sem a devida notificação.

A situação dos trabalhadores expostos aos resíduos sólidos em Belo Horizonte apontou indícios de subnotificações nos casos de acidentes do trabalho, especialmente devido ao conceito de acidente laboral desses indivíduos, que consideram apenas casos extremos de danos à saúde. Tal constatação foi possível através da discrepância de informações em relação aos registros oficiais da Previdência Social e os relatos dos expostos a resíduos sólidos inseridos na pesquisa.

Finalmente, entende-se que a discussão não está esgotada. Pelo estudo transversal realizado foi possível compreender mais sobre a associação entre as prevalências das hepatites B e C nos expostos aos resíduos sólidos, porém sem a análise da relação causa-efeito do contato com resíduos sólidos e início da infecção. Ainda assim, os achados desta tese sugerem a similaridade da prevalência da hepatite B entre expostos a resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde, subgrupo A4. Portanto, ao se considerar o risco de infecção por hepatite B, os resultados desta tese agregados a outras pesquisas científicas sugerem que há similaridades, e desta maneira, a destinação destes resíduos sólidos possa ser realizada de forma similar, através de aterros sanitários. Sobre a hepatite C, o resultado foi marginalmente não significativo, sugerindo que os cuidados no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, principalmente no acondicionamento dos resíduos perfurocortantes, sejam redobrados para assegurar maior proteção à saúde dos trabalhadores. Os cuidados aplicam-se aos dois tipos de resíduos sólidos, e reforça-se que a destinação destes resíduos sólidos também pode ser realizada através da disposição final em aterros sanitários.

As condições de trabalho destes profissionais ainda são consideradas inapropriadas, especialmente devido ao excesso de atividades manuais realizadas e a sobrecarga de esforço físico presente no cotidiano. O cenário de exposição ocupacional foi considerado inadequado, conforme relato dos participantes. Sobre o engajamento dos participantes, os grupos focais proporcionaram o compartilhamento de informações acerca dos conceitos e temas como o cuidado com a saúde, os riscos do trabalho, e ainda questões sobre a pouca valorização do trabalho que desempenham. A

oportunidade de dar o depoimento e discutir com os colegas sobre cada assunto mencionado trouxe aos participantes um pouco mais de clareza sobre o contexto de trabalho em que estão inseridos. Entende-se ser necessária a emancipação dos indivíduos, como forma de apropriação dos seus direitos.

8.1. Recomendações

A tese realizada indicou oportunidades de novas pesquisas, principalmente devido ao pouco número de trabalhos científicos publicados cujo foco tenha sido especificamente os trabalhadores que manejam resíduos sólidos em relação à infecção das hepatites B ou C. Estudos mais específicos sobre a saúde dos expostos a resíduos sólidos devem ser incentivados, preferencialmente aqueles que venham a investigar relação causa-efeito dos danos à saúde decorrentes do contato com os resíduos sólidos. O contexto social dos sujeitos pesquisados também deve ser debatido, indicando rumos para se efetivar o processo de emancipação e reconhecimento dos sujeitos que trabalham com resíduos sólidos.

Há a oportunidade de proposição de novos indicadores sobre a saúde dos trabalhadores que atuam no manejo de resíduos sólidos, favorecendo desta maneira o gerenciamento dos riscos associados à atividade realizada. É fundamental a agregação de elementos que permitam representar, da melhor forma possível, a exposição ocupacional dos indivíduos que têm contato direto com os resíduos sólidos.

Sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e domiciliares, novas pesquisas podem ser elaboradas discutindo as trajetórias políticas do gerenciamento destes resíduos sólidos no país, abordando o contexto da participação dos diferentes agentes interessados na regulamentação do tema e como os diferentes interesses têm sido debatidos e incorporados na legislação brasileira ao longo dos anos.

Novos estudos também podem ser associados às tecnologias que favoreçam na maior proteção dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos, reduzindo a exposição aos resíduos sólidos e, conseqüentemente, os riscos associados ao trabalho. Outras linhas de pesquisa associadas ao desenvolvimento de novas tecnologias de inativação de microrganismos que sejam de fácil manipulação, eficazes e de baixo custo, podem favorecer a proteção dos expostos a resíduos sólidos e da população em geral.

É recomendada também a atuação mais efetiva dos órgãos de vigilância sanitária, principalmente no processo de fiscalização do gerenciamento dos resíduos sólidos no local de geração, com foco no acondicionamento e segregação dos resíduos sólidos. A efetividade destas ações poderá assegurar melhores condições de trabalho aos profissionais envolvidos com a coleta, especialmente aos indivíduos que coletam resíduos de serviços de saúde. Novas pesquisas podem colaborar com a identificação do cenário de gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente nos estabelecimentos de serviços de saúde, e com melhorias do processo de fiscalização e monitoramento.

Foi identificada a necessidade de atuação contínua dos órgãos ambientais e de limpeza urbana na conscientização da população sobre a importância de segregar de forma adequada os resíduos sólidos domiciliares, bem como acondicioná-los de forma segura, para reduzir os riscos ocupacionais aos garis de coleta. Estes cuidados aplicam-se principalmente aos resíduos perfurocortantes. Novos estudos de cunho qualitativo poderiam favorecer na compreensão das motivações que levam os sujeitos a colaborar ou não com o processo de segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos, visando identificar desafios e alternativas para consolidação do processo de conscientização educacional da população.

Há ainda possibilidades de se realizar parcerias com órgãos de saúde do município de Belo Horizonte, visando viabilizar uma campanha de vacinação a todos os trabalhadores expostos aos resíduos sólidos, para assegurar a imunização contra hepatite B. Recomenda-se a realização de novos testes da sorologia Anti-HBs após alguns meses da vacinação completa, de forma a evidenciar se a imunização foi de fato alcançada. A campanha deve ser proposta para cada uma das doses da vacina, visando incentivar a vacinação completa.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário Sociodemográfico

Questionário Sociodemográfico

1. Nome do aplicador: _____
2. Tipo de Resíduo (qual tipo de resíduo o profissional tem contato): () RSU () RSS () N.A.
3. Data de aplicação: ____/____/____

IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

4. Nome Completo: _____
5. Código de identificação*: _____ 6. Sexo: () M () F () Não deseja informar
- * a codificação deve ser feita com a numeração automática (etiqueta da amostra), separado por hífen das iniciais do tipo de resíduo manuseado, e finalmente as primeiras letras do nome completo do participante, também separadas por hífen (ex: 0018-RSS-MPG)
7. Data de Nascimento: ____/____/____ 8. Idade: ____ anos
9. Como você se considera:
- () Branco(a) () Pardo(a).
- () Negro(a) () Amarelo(a).
- () Indígena () Mestiço
- () outro. Qual: _____
10. Escolaridade (até qual série o participante estudou):
- () Não estudou.
- () Da 1ª à 4ª série do ensino fundamental (antigo primário).
- () Da 5ª à 8ª série do ensino fundamental (antigo ginásio).
- () Ensino médio (antigo 2º grau) incompleto.
- () Ensino médio completo.
- () Ensino superior incompleto.
- () Ensino superior completo.
- () Não quer responder
11. Estado Civil:
- () Solteiro(a) () Casado(a)
- () Viúvo(a) () Divorciado(a)
- () União estável () Outro
12. Endereço completo (rua e número): _____
- Comp: _____ 13. CEP: _____
14. Bairro: _____
15. Cidade: _____
16. Telefone para contato: () _____

17. Renda familiar (grupo de pessoas que reside na mesma residência):

Informe a renda do grupo familiar em R\$: _____

18. Número de indivíduos da família (informar o número de pessoas que compõe a família ou vivem na mesma moradia que o participante – incluir o próprio participante) : _____ pessoas

19-64. Detalhar as informações abaixo sobre os indivíduos da família que recebem remuneração (não considerar o participante):

Grau de parentesco	Atividade do indiv.	Remuneração

65. Quais bens a família/grupo possui? (resposta múltipla)

- () Geladeira () Telefone fixo
- () Fogão a gás () Computador/Notebook/Tablet
- () Televisão () Acesso à internet

- | | |
|---|--|
| ☐ Parabólica | ☐ Tanquinho de lavar roupas |
| ☐ TV a cabo/satélite | ☐ Máquina de lavar roupas |
| ☐ DVD | ☐ Micro-ondas |
| ☐ Aparelho de som | ☐ Carro para uso particular |
| ☐ Rádio | ☐ Motocicleta para uso particular |
| ☐ Telefone celular | |
| ☐ Não sabe responder | ☐ Não quer responder |

66. De quem é a residência onde você mora? (marcar apenas uma opção)

- () Próprio, de algum morador da casa - já paga
() Próprio, de algum morador da casa - ainda pagando
() Alugado
() Cedido por empregador
() Cedido de outra forma - especificar: _____
() Outra condição - especificar: _____
() Não sabe responder
() Não quer responder

67. Características gerais da moradia (infraestrutura): (resposta múltipla)

- () Possui eletricidade () Possui rede de esgoto
() Possui água corrente na torneira () Rua com calçamento ou asfalto
() Possui coleta de resíduos regular na rua () Possui banheiro
onde está localizada

68. Número de banheiros (de uso exclusivo da residência): _____

69. Número de cômodos utilizados para dormir: _____

70. Número total de cômodos(incluir dormitório, banheiros e demais cômodos): _____

DADOS PROFISSIONAIS

Empresa	Atividade	Mudança de Função	Tempo de serviço em cada função	Período de Trabalho	Equipamento de Proteção Individual (é utilizado?)
71. Atual	72. () Manuseio RSS () Manuseio RSU () Varrição () Coleta de podas () Motorista () outro.	73. () Não () Sim 74. Se sim, qual atividade? () Manuseio RSS () Manuseio RSU () Varrição () Coleta de podas () Motorista () outro.	77. Atividade Atual _____meses 75. Atividade Anterior _____meses	78. Atual () diurno () noturno () ambos (alternada) 76. Função anterior () diurno () noturno () ambos (alternada)	79. () Não () Sim 80. Especificar: () Luva () Bota () Uniforme () Touca/boné () Máscara () Avental () Protetor solar () Óculos () Protetor auricular _____
81. Anterior (há experiência anterior na área de resíduos? Se sim, preencher)	82. () Manuseio RSS () Manuseio RSU () Varrição () Coleta de podas () Motorista	N.A.	83. Atividade _____mese s	84. () diurno () noturno () ambos (alternada)	85. () Não () Sim 86. Especificar: () Luva () Bota () Uniforme () Touca/boné

() outro.

- () Máscara
- () Avental
- () Protetor solar
- () Óculos
- () Protetor auricular
- () Outro

3. INFORMAÇÕES ASSOCIADOS AO TRABALHO

87. Já sofreu algum acidente de trabalho em profissão envolvendo resíduos? (entende-se como acidente de trabalho qualquer prejuízo à saúde durante o trabalho executado). () Não () Sim. (se não, vá para 94)	95. Conhece algum colega de trabalho que apresenta os mesmos problemas que o seu? () Não () Sim () Não se aplica
88. Se sim, quantas vezes (valor aproximado)? _____	96. Quantos colegas do trabalho estão apresentando sintomas de saúde similar ao seu? (aproximado) _____
89. Na última vez, qual tipo de acidente foi? (marcar apenas uma opção)? () queda () perfurocortante () acidente de trajeto (a caminho do trabalho ou de casa) () lesão muscular () outro _____	97. Já ficou afastado por algum motivo de saúde sem vínculo com acidente do trabalho? () Não () Sim.
90. Há quanto tempo ocorreu o último acidente do trabalho (em meses)? _____	98. Se sim, assinale qual (resposta múltipla): () Dor muscular () Dor de cabeça () Sinusite () Pneumonia () Problemas respiratórios () Problemas gastrointestinais () Pressão alta () Depressão/transtornos psicológicos
91. Nessa última vez, houve afastamento de trabalho? () Não () Sim.	99. Foi vacinado contra hepatite B? () Não () Não lembra () Sim.
92. Se sim, quanto tempo durou o afastamento (responder em dias) _____	100. Se sim, há quanto tempo tomou as vacinas para hepatite? _____ meses.
93. Houve emissão de CAT (Comunicação de acidente do trabalho)? () Não () Não sabe () Sim.	101. Quantas doses foram aplicadas? () somente 1 dose () somente 2 doses () as três doses () não se lembra
94. Está apresentando no momento algum problema/dor dentre as opções abaixo (referência últimos 15 dias)(resposta múltipla)? () coluna () perna () ombro () braço () mãos/pés () cabeça () Não deseja dizer () nenhum sintoma	102. Foi vacinado contra tétano? () Não () Não lembra () Sim.
Identificação de risco	
104. Dentre as características listadas abaixo, quais delas estão presentes no seu ambiente de trabalho e podem trazer danos à sua saúde?(resposta múltipla) () Odor (cheiro) () Ruído (barulhos) () Poeira () Vibração (caminhão) () Radiação solar () Piso com buracos e lombadas () Material perfurocortante (agulhas, vidros) () Esforço muscular (excesso de peso) () Substâncias químicas (óleos, produtos de limpeza, medicamentos, etc.) () Resíduos com substâncias biológicas contaminantes	
105. Durante a jornada de trabalho, houve respingo de fluídos corporais (sangue, urina, fezes, catarro, etc.) em seus olhos, nariz, boca ou pele? () Não () Não se lembra () Sim	
Se sim: 106. Quantas vezes? _____ 107. Registrou CAT? () Sim () Não	

HISTÓRIA SOCIAL

108. Você fuma ou já fumou?

- ☐ Não Fumante (**vá para 114**)
☐ Ex-tabagista (**preencher 109, 110 e 111**)
☐ Fumante (**preencher 112 e 113**)
☐ Não deseja informar (**vá para 114**)

109. Cigarros/dia: _____ **110.** Durante _____ meses; **111.** Quanto tempo parou: _____ meses

112. Cigarros/dia: _____ **113.** Quanto tempo é fumante? _____ meses.

114. Você ingere bebida alcoólica? (Qualquer quantidade deve ser considerada, mesmo aqueles que consomem "socialmente")

- ☐ Não ☐ Sim (**vá para 118**)

115. Se não ingere, já ingeriu no passado? ☐ Sim ☐ Não (**Se não, vá para 119**)

116. Se ex-etilista: abstinência há _____ meses. **117.** Qual frequência ingeria bebidas alcóolicas?

- ☐ diariamente ☐ poucas vezes na semana ☐ não deseja informar

118. Se consome bebida: Qual frequência ingere bebidas alcóolicas?

- ☐ diariamente ☐ poucas vezes na semana ☐ não deseja informar

119. Você faz uso de drogas (entorpecentes)? (Considerar qualquer tipo de droga)

- ☐ Não ☐ Sim.

120. Se não consome, já consumiu no passado? ☐ Sim ☐ Não (**Se não, vá para 129**)

121. Se ex-usuário: abstinência há _____ meses. **122.** Por quanto tempo foi usuário? _____

123. Você já usou drogas injetáveis (agulhas)?

- ☐ Sim (**Se sim, vá para 126**) ☐ Não (**Se não, vá para 129**)

Se usuário: 124. Há quanto tempo consome? _____ meses.

125. Você já usou drogas injetáveis (agulhas)?

- ☐ Sim (**Se sim, vá para 126**) ☐ Não (**Se não, vá para 129**)

Drogas injetáveis

126. Para uso drogas injetáveis, com qual frequência usa/usou injetáveis (através de agulhas):

- ☐ Rotineiramente ☐ Poucas vezes ☐ Não deseja informar

127. Já compartilhou seringas/agulhas com outras pessoas?

- ☐ Sim (**se sim, vá p/128**) ☐ Não ☐ Não se lembra (**se não ou não lembra, vá p/129**)

128. Com que frequência usa/usava agulhas/seringas compartilhadas?

- ☐ Rotineiramente ☐ Poucas vezes ☐ Não deseja

Hábitos sexuais:

129. Você é casado(a)? (Se não, vá para a 132)

☐ Não ☐ Sim ☐ Relação estável (vive com uma pessoa) (Se sim ou estável, vá p/130)

130. Teve relações extra conjugais no último ano? (Se não ou não deseja, vá para a 132)

☐ Não ☐ Não deseja informar ☐ Sim.

131. Se sim, com que frequência?

☐ Sempre ☐ Poucas vezes

132. Teve relação sexual sem preservativo (camisinha) no último ano?

☐ Não ☐ Não lembra ☐ Sim (Se não ou não lembra, vá p/ a 134)

133. Se sim, com que frequência?

☐ Sempre ☐ Poucas vezes

134. Já teve relação sexual com homossexuais? (Relações com pessoas do mesmo sexo ou homens homossexuais) (Se não ou não deseja informar, passe para a 136)

☐ Não ☐ Não deseja informar ☐ Sim

135. Se sim, com que frequência?

☐ Sempre ☐ Poucas vezes

136. Informe o número de parceiros sexuais no último ano? _____

137. Informe o número de parceiros sexuais durante a vida? _____

138. Teve relação sexual com profissionais do sexo? (prostitutas ou garotos de programa)

☐ Não ☐ Não deseja informar ☐ Sim (Se não ou não deseja informar, vá p/ 140)

139. Se sim, com que frequência?

☐ Rotineiramente ☐ Poucas vezes

140. Teve ou tem relação sexual com algum usuário de drogas?

☐ Não ☐ Não lembra ☐ Não sabe ☐ Sim (Se não, ou não lembra/sabe, vá p/ a 142)

141. Se sim, com que frequência?

☐ Sempre ☐ Poucas vezes

142. Teve ou tem relação sexual com portador de hepatite?

☐ Não ☐ Não lembra ☐ Não sabe ☐ Sim. (Se não, ou não lembra/sabe, vá p/ a 144)

143. Se sim, com que frequência?

☐ Sempre ☐ Poucas vezes

144. Fez transfusão de sangue alguma vez na vida? (se a pessoa recebeu sangue)

☐ Não ☐ Não se lembra ☐ Sim.

145. Se sim, em que ano foi? (caso haja mais de uma, informar sobre a primeira)? _____

146. Já fez alguma tatuagem ou piercing? (Independente do tamanho e local)

☐ Não ☐ Não deseja informar ☐ Sim (Se não, ou não quer dizer, vá p/ a 149)

Se sim: **147.** Quantas tatuagens? _____ **148.** Quantos piercings? _____

149. Já foi presidiário por alguma razão?

☐ Não ☐ Não deseja informar ☐ Sim.

Se sim, **150.** Informar o tempo de reclusão (em meses)? _____

APÊNDICE B – Roteiro do Grupo Focal

Pesquisa: RISCO DE INFECÇÃO PELOS VÍRUS DAS HEPATITES B E C NOS TRABALHADORES DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM BELO HORIZONTE - MG.

Pesquisador: Marcos Paulo Gomes Mol

Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos – DESA/ UFMG

Roteiro Grupo Focal – Profissionais que coletam resíduos

1. Vocês acham que o trabalho desempenhado por vocês é importante? Por quê?
2. Durante a coleta, vocês imaginam alguma forma de prevenção ou proteção da saúde de vocês? Vocês utilizam sempre as luvas, botas e uniformes? Vocês acham que o uso destes equipamentos é importante? Vocês acham confortáveis os equipamentos de proteção? Falem a respeito.
3. Quais são os melhores pontos do trabalho de vocês? E os piores? Fale sobre as possibilidades de sua carreira (plano de carreira) e trajetória profissional dentro da empresa que vocês trabalham.
4. Vocês conhecem algum colega de trabalho que desistiu do trabalho? Se sim, por que ele desistiu?
5. Falem sobre a saúde de vocês, se comparado com pessoas de mesma idade. O trabalho de vocês influencia de alguma forma na saúde e bem estar? Comentem a respeito.
6. Para começar a trabalhar, você tiveram que tomar alguma vacina? Vocês se lembram de qual? Quem exigiu? Comentem a respeito.
7. Vocês têm alguma preocupação em relação a contrair doenças durante o trabalho de coleta de resíduos? Se sim, quais seriam? Por quê?
8. O que vem à cabeça quando escutam falar em hepatite B ou hepatite C? Vocês acham que elas podem ter alguma associação com o trabalho que vocês desempenham?
9. O que vocês fazem quando ocorre um acidente do trabalho? Comentem sobre os tipos de acidentes mais comuns. Quando é necessário registrar o acidente? Como ocorre o registro? Quem aciona o serviço médico para atender aos acidentados? Falem a respeito.
10. Vocês conhecem algum colega que sofreu acidente e não registrou? Isso é comum? Neste caso, a assistência médica fez falta ao profissional? Vocês acham que a saúde dos trabalhadores pode ficar comprometida pela falta de assistência médica? Comentem.
11. Você conhece algum colega de trabalho que foi afastado devido a problemas de saúde? Conte como foi.
12. Ainda em relação aos seus colegas, qual é a maior causa de afastamento do trabalho? Você sabe de alguma doença que possa levar ao afastamento do trabalho de vocês?

13. Comente sobre o lixo hospitalar e o lixo comum. Eles são iguais, ou tem alguma diferença entre eles? Por quê?
14. Finalmente, como vocês consideram que os cuidados de higiene (como exemplo, lavar as mãos antes das refeições, etc.) podem ajudar a proteger durante o trabalho? Como poderiam ser melhoradas as condições de trabalho?

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (coleta de sangue)

TERMO DE CONSENTIMENTOLIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA SOBRE A SAÚDE NOS TRABALHADORES DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE - MG

Público alvo: trabalhadores que coletam resíduos domiciliares, resíduos de serviço de saúde, ou que executem atividade similar.

N.º Registro COEP: N.º **28018714.6.0000.5149**

Prezado(a) Senhor(a),

Gostaríamos de convidá-lo a participar dessa pesquisa, cujo objetivo é avaliar a saúde dos trabalhadores que atuam na coleta de resíduos de serviço de saúde, se comparado aos que coletam resíduos sólidos domiciliares, bem como identificar a percepção dos trabalhadores em relação aos riscos existentes na atividade de coleta e sem medidas adotadas para prevenção de acidentes. Como critério de seleção dos participantes, busca-se tanto os trabalhadores que coletam resíduos domiciliares, resíduos de serviço de saúde, ou que executem atividade similar, por estarem expostos aos resíduos.

Caso você não entenda alguma palavra ou trecho deste documento, sinta-se à vontade para pedir esclarecimentos ao pesquisador.

Para participar deste estudo, solicito a sua especial colaboração em realizar a coleta de amostra de sangue. Serão coletados aproximadamente 30 ml (equivalente a 2 colheres de sopa), em tubos destinados. Informamos que todo o procedimento será realizado por profissional capacitado, utilizando materiais esterilizados, por isso não representa riscos à saúde, havendo apenas o desconforto devido ao uso de agulha. Os resultados dos exames serão repassados a você, e quaisquer dúvidas serão esclarecidas pelos pesquisadores. Você será encaminhado para tratamento quando cabível. Será mantido sigilo das informações, tendo em vista que não serão associados os resultados do exame ao seu nome. Você terá a liberdade de desistir da participação em qualquer momento, de acordo com sua vontade.

Posteriormente, haverá a aplicação de um questionário com perguntas cujas respostas são diretas, sendo aplicado em aproximada de 15 minutos. Você só precisa responder o que pensa e terá liberdade para deixar de responder a questões que não deseje, se entender que alguma pergunta trouxe desconforto. Não existem respostas certas ou erradas.

Estudos como estes são necessários para disponibilizar informações que possam servir de base para o melhor entendimento sobre os riscos aos quais os trabalhos estão expostos ao lidar com resíduos domiciliares e de serviço de saúde.

É importante frisar que os participantes não terão nenhum gasto com participação no estudo e também não receberão pagamento pelo mesmo. Será servido um lanche após a coleta das amostras de sangue, devido ao jejum de no mínimo 3 horas.

A sua identidade será mantida em sigilo e os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa.

Todas as informações dos exames serão armazenadas com a devida segurança, e será manuseada somente pelo pesquisador responsável. Este material poderá ficar guardado por um período de até cinco anos para subsidiar a execução de outros trabalhos científicos, se necessário, e depois será inutilizado. Caso seja realizada outra pesquisa utilizando os dados coletados, será elaborado um novo projeto de pesquisa e solicitado um novo Termo de Consentimento.

Sua participação neste estudo é voluntária. Você tem o direito de não querer participar, ou desistir de participar a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício ou cuidados a que tenha direito nesta instituição.

INFORMAÇÕES

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, que poderá ser contatado para esclarecimentos pelo telefone 3409-4592, por e-mail coop@prpq.ufmg.br ou no seguinte endereço: Av. Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005. CEP 31270-901 – Belo Horizonte, MG.

Os pesquisadores responsáveis poderão fornecer qualquer esclarecimento sobre essa pesquisa, assim como tirar dúvidas, bastando contato no seguinte endereço e/ou telefone:

Pesquisadores e contatos

Marcos Paulo Gomes Mol

Endereço: Rua Conde Pereira Carneiro, 80, Bairro Gameleira. FUNED – UGA.

Belo Horizonte - MG

Telefone: (31) 3314-4821

e-mail: marcos_mol@yahoo.com.br

Léo Heller

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Escola de Engenharia – UFMG – Sala: 4619

Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3409-1958

e-mail: heller@desa.ufmg.br

Dirceu Bartolomeu Greco

Endereço: Avenida Alfredo Balena, 190. Santa Efigência. UFMG – Medicina (Serviço DIP)

Telefone: (31) 3409-9825

e-mail: greco@medicina.ufmg.br

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este Termo de Consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas.

Confirmo também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura do participante ou representante legal

Data

Nome (em letra de forma) e Assinatura do pesquisador

Data

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (grupo focal)

TERMO DE CONSENTIMENTOLIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA SOBRE O RISCO DE INFECÇÃO PELO VÍRUS DA HEPATITE B E C NOS TRABALHADORES DA COLETA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE – MG

Público alvo: trabalhadores que coletam resíduos domiciliares, resíduos de serviço de saúde, ou que executem atividade similar, bem como gestores das empresas de limpeza urbana.

N.º Registro COEP: N.º **28018714.6.0000.5149**

Prezado(a) Senhor(a),

Gostaríamos de convidá-lo a participar dessa pesquisa, cujo objetivo é avaliar o risco de infecção pelo vírus da hepatite B e C decorrente da atividade de coleta de resíduos de serviço de saúde, se comparado com o risco relativo à coleta de resíduos sólidos domiciliares, bem como identificar a percepção dos trabalhadores em relação aos riscos existentes na atividade de coleta e sem medidas adotadas para prevenção de acidentes. Como critério de seleção dos participantes, busca-se tanto os trabalhadores que coletam resíduos domiciliares, resíduos de serviço de saúde, ou que executem atividade similar, por estarem expostos aos resíduos, bem como gestores das empresas de gerenciamento de resíduos.

Caso você não entenda alguma palavra ou trecho deste documento, sinta-se à vontade para pedir esclarecimentos ao pesquisador.

Se você concordar em participar, você será solicitado a responder algumas questões. A entrevista será gravada, sendo prevista uma duração aproximada de 40 minutos. Você só precisa responder o que pensa e terá liberdade para deixar de responder a questões que não deseje. Não existem respostas certas ou erradas. Consideramos que a metodologia utilizada para coleta de dados não oferece riscos ou desconfortos. Será mantido sigilo das informações, tendo em vista que não serão associadas suas informações ao seu nome.

Estudos como estes são necessários para disponibilizar informações que possam servir de base para o melhor entendimento sobre os riscos aos quais os trabalhos estão expostos ao lidar com resíduos domiciliares e de serviço de saúde. Assim, a sua opinião, juntamente com as opiniões dos demais participantes, será de grande importância para nossa pesquisa.

É importante frisar que os participantes não terão nenhum gasto com participação no estudo e também não receberão pagamento pelo mesmo.

A sua identidade será mantida em sigilo e os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Todos os participantes serão informados que a entrevista será gravada, mas, apesar disso, será garantido anonimato e sigilo absoluto por parte dos pesquisadores. As respostas de cada pessoa permanecerão confidenciais e nomes não serão associados a elas.

As gravações das conversas serão utilizadas para a análise necessária ao presente estudo. Todo material produzido como resultado das entrevistas (arquivos digitais das gravações, fichas de roteiro das entrevistas, Termo de Livre Consentimento e transcrições) será armazenado com a devida segurança, e será manuseado somente pelo pesquisador responsável. Este material poderá ficar guardado por um período de até cinco anos para subsidiar a execução de outros trabalhos científicos, se necessário, e depois será inutilizado. Caso seja realizada outra pesquisa utilizando os dados coletados, será elaborado um novo projeto de pesquisa e solicitado um novo Termo de Consentimento.

Sua participação neste estudo é voluntária. Você tem o direito de não querer participar, sem penalidades ou perda de qualquer benefício ou cuidados a que tenha direito nesta instituição.

INFORMAÇÕES

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, que poderá ser contatado para esclarecimentos pelo telefone 3409-4592, por e-mail coep@prpq.ufmg.br ou no seguinte endereço: Av. Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005. CEP 31270-901 – Belo Horizonte, MG.

Os pesquisadores responsáveis poderão fornecer qualquer outro esclarecimento sobre essa pesquisa, assim como tirar dúvidas, bastando contato no seguinte endereço e/ou telefone:

Pesquisadores e contatos

Marcos Paulo Gomes Mol

Endereço: Rua Conde Pereira Carneiro, 80, Bairro Gameleira. FUNED – SGAMB.

Belo Horizonte - MG

Telefone: (31) 3314-4821

e-mail: marcos_mol@yahoo.com.br

Léo Heller

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Escola de Engenharia – UFMG – Sala: 4619

Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3409-1958

e-mail: heller@desa.ufmg.br

Dirceu Bartolomeu Greco

Endereço: Avenida Alfredo Balena, 190. Santa Efigência. UFMG – Medicina (Serviço DIP)

Telefone: (31) 3409-9825

e-mail: greco@medicina.ufmg.br

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este Termo de Consentimento. Declaro que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas.

Confirmo também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura do participante ou representante legal

Data

Nome (em letra de forma) e Assinatura do pesquisador

Data

APÊNDICE E – Table S1 Excluded papers of full reading step (Supporting Information Meta-analysis)

Authors	Title paper	Exclusion Reason
Abebe, A. <i>et al.</i> (2003)	Seroepidemiology of hepatitis B virus in Addis Ababa, Ethiopia: transmission patterns and vaccine control	Did not recruited exclusively waste workers
Athanasiou, M. <i>et al.</i> (2010)	Respiratory health of municipal solid waste workers	Not included HBV or HCV serology
Braka <i>et al.</i> (2006)	Hepatitis B infection among health workers in Uganda: Evidence of the need for health worker protection	Did not recruited exclusively waste workers or did not do hepatitis serology
CIMINO, J.A., 1975	Health and Safety in the Solid Waste Industry.	Not included HBV or HCV serology
de la Torre, <i>et al.</i> 2010	Protecting at risk cadres of health workers from medical transmission of HIV and Hepatitis B and C through injection safety interventions	Did not do hepatitis serology
Donchin, M & Shouval, D. (1992)	Occupational and non-occupational hepatitis B virus infection among hospital employees in Jerusalem: a basis for immunisation strategy	Did not recruited exclusively waste workers
Dounias, G.; Rachiotis, G. (2006)	Prevalence of hepatitis A virus infection among municipal solid-waste workers	Not included HBV or HCV serology
Fernandes, J. V. <i>et al.</i> (1999)	Prevalência de marcadores sorológicos do vírus da hepatite B em trabalhadores do serviço hospitalar	Did not recruited exclusively waste workers
Gershon, R. R. M. <i>et al.</i> (2005)	Hepatitis B vaccination in correctional health care workers	Did not recruited exclusively waste workers or did not do hepatitis serology
Graudenz, G. S. e Oliveira, C. H. (2009)	Efeitos respiratórios ocupacionais em profissionais da limpeza urbana em São Paulo	Not included HBV or HCV serology
GUTBERLET, J. & BAEDER, A. M. (2008)	Informal recycling and occupational health in Santo André, Brazil	Included distinct subjetcs (recyclable waste pickers)
Luksamijarulkul, P. <i>et al.</i> (2001)	Hepatitis B virus seroprevalence and risk assessment among personnel of a governmental hospital in Bangkok	Did not recruited exclusively waste workers
MARINHO, T. A. <i>et al.</i> (2013)	Prevalence of hepatitis C virus infection among recyclable waste collectors in Central-West Brazil	Included distinct subjetcs (recyclable waste pickers)
Martins, A. <i>et al.</i> (2012)	Age and years in practice as factors associated with needlestick and sharps injuries among health care workers in a Portuguese hospital	Did not recruited exclusively waste workers
MERRIL, R. M. <i>et al.</i> , 2011	Seroprevalence of markers for hepatitis B viral infection	Did not recruited exclusively waste workers or did not do hepatitis serology

Özer, Z. C. <i>et al.</i> (2009)	Hepatitis B–Hepatitis C seroprevalences and blunt–penetrating object injuries in housekeepers in Turkey: a survey study	Did not recruited exclusively waste workers
Petrosillo, N. <i>et al.</i> (1995)	Hepatitis B virus, hepatitis C virus and human immunodeficiency virus infection in health care workers: a multiple regression analysis of risk factors	Did not recruited exclusively waste workers
Rachiotis, G. <i>et al.</i> (2012)	Hepatitis A Virus Infection and the Waste Handling Industry: A Seroprevalence Study	Not included HBV or HCV serology
RAUF, M. U. A. <i>et al.</i> (2013)	HIV, Hepatitis B and Hepatitis C in garbage scavengers of Karachi	Included distinct subjects (recyclable waste pickers)
ROZMAN, M. A. <i>et al.</i> (2008)	HIV infection and related risk behaviors in a community of recyclable waste collectors of Santos, Brazil	Included distinct subjects (recyclable waste pickers)
Schryver, A. <i>et al.</i> (2010)	European survey of hepatitis B vaccination policies for healthcare workers	Did not recruited exclusively waste workers
TOOHER, R. <i>et al.</i> (2005)	Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature	Did not do hepatitis serology
Trevisan, A. <i>et al.</i> (1999)	Seroprevalence of hepatitis A markers in subjects exposed to biological risk	Did not recruited exclusively waste workers or did not do hepatitis serology
TURNBERG, W.L., 1991	Infectious Waste Disposal	Did not recruited exclusively waste workers
ZIRABA, A. K. <i>et al.</i> (2010)	Sero-prevalence and risk factors for hepatitis B virus infection among health care workers in a tertiary hospital in Uganda	Did not recruited exclusively waste workers

Reference:

- Abebe A, Nokes DJ, Dejene A, Enquesslassie F, Messele T, Cutts FT. Seroepidemiology of hepatitis B virus in Addis Ababa, Ethiopia: transmission patterns and vaccine control. *Epidemiol Infect.* 2003 Aug;131(1):757-70.
- Athanasίου M, Makrinos G, Dounias G. Respiratory health of municipal solid waste workers. *Occup Med (Lond)*. 2010 Dec;60(8):618-23. doi: 10.1093/occmed/kqq127. Epub 2010 Sep 5.
- Braka F, Nanyunja M, Makumbi I, Mbabazi W, Kasasa S, Lewis RF. Hepatitis B infection among health workers in Uganda: evidence of the need for health worker protection. *Vaccine*. 2006 Nov 17;24(47-48):6930-7. Epub 2006 Sep 5.
- Cimino JA. Health and safety in the solid waste industry. *Am J Public Health*. 1975 January; 65(1): 38–46.
- de la Torre S, Gasimbi I, Bhat D, Posner J, Noel M, Masembe V, Songa J, Hossain I. Protecting at risk cadres of health workers from medical transmission of HIV and Hepatitis B and C through injection safety interventions. *Retrovirology*. 2010; 7(Suppl 1): P152.
- De Schryver A, Claesen B, Meheus A, van Sprundel M, François G. European survey of hepatitis B vaccination policies for healthcare workers. *Eur J Public Health*. 2011 Jun;21(3):338-43. doi: 10.1093/eurpub/ckq122. Epub 2010 Sep 3.

- Donchin M, Shouval D. Occupational and non-occupational hepatitis B virus infection among hospital employees in Jerusalem: a basis for immunisation strategy. *Br J Ind Med*. 1992 Sep;49(9):620-5.
- Dounias G, Rachiotis G. Prevalence of hepatitis A virus infection among municipal solid-waste workers. *Int J Clin Pract*. 2006 Nov;60(11):1432-6. Epub 2006 May 2.
- Fernandes JV, Braz RFS, Neto FVA, Silva MA, Costa NF, Ferreira AM. Prevalência de marcadores sorológicos do vírus da hepatite B em trabalhadores do serviço hospitalar. *Rev. Saúde Pública* vol.33 n.2 São Paulo Apr. 1999.
- Gershon RR, Mitchell C, Sherman MF, Vlahov D, Lears MK, Felknor S, Lubelczyk RA. Hepatitis B vaccination in correctional health care workers. *Am J Infect Control*. 2005 Nov;33(9):510-8.
- Graudenz GS, Oliveira CH. Efeitos respiratórios ocupacionais em profissionais da limpeza urbana em São Paulo. *Rev Bras Med Trab*. São Paulo. Vols. 4, 5 e 6. Número Especial. Julho de 2009.
- Gutberlet J, Baeder AM. Informal recycling and occupational health in Santo André, Brazil. *Int J Environ Health Res*. 2008 Feb;18(1):1-15. doi: 10.1080/09603120701844258.
- Luksamijarulkul P, Watagulsin P, Sujirarat D. Hepatitis B virus seroprevalence and risk assessment among personnel of a governmental hospital in Bangkok. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2001 Sep;32(3):459-65.
- Marinho TA, Lopes CL, Teles SA, Reis NR, Carneiro MA, de Andrade AA, Martins RM. Prevalence of hepatitis C virus infection among recyclable waste collectors in Central-West Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2013 Jun;108(4):519-22. doi: 10.1590/S0074-02762013000400021.
- Martins A, Coelho AC, Vieira M, Matos M, Pinto ML. Age and years in practice as factors associated with needlestick and sharps injuries among health care workers in a Portuguese hospital. *Accid Anal Prev*. 2012 Jul;47:11-5. doi: 10.1016/j.aap.2012.01.011. Epub 2012 Feb 3.
- Merrill RM, Hunter BD. Seroprevalence of markers for hepatitis B viral infection. *Int J Infect Dis*. 2011 Feb;15(2):e78-121. doi: 10.1016/j.ijid.2010.09.005. Epub 2010 Dec 4.
- Ozer ZC, Efe E, Oncel S, Taskinsoy H, Ulker M. Hepatitis B-Hepatitis C seroprevalences and blunt-penetrating object injuries in housekeepers in Turkey: a survey study. *J Clin Nurs*. 2009 Jan;18(2):294-300. doi: 10.1111/j.1365-2702.2008.02330.x.
- Petrosillo N, Puro V, Ippolito G, Di Nardo V, Albertoni F, Chiaretti B, Rava' L, Sommella L, Ricci C, Zullo G. Hepatitis B virus, hepatitis C virus and human immunodeficiency virus infection in health care workers: a multiple regression analysis of risk factors. *J Hosp Infect*. 1995 Aug;30(4):273-81.
- Rachiotis G, Papagiannis D, Thanasias E, Dounias G, Hadjichristodoulou C. Hepatitis A Virus Infection and the Waste Handling Industry: A Seroprevalence Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2012, 9(12), 4498-4503; doi:10.3390/ijerph9124498
- Rauf MU, Saleem MD, Anwer MO, Ahmed G, Aziz S, Memon MA. HIV, hepatitis B and hepatitis C in garbage scavengers of Karachi. *J Pak Med Assoc*. 2013 Jun;63(6):798-802.
- Rozman MA, Alves IS, Porto MA, Gomes PO, Ribeiro NM, Nogueira LA, Caseiro MM, Silva VA, Massad E, Burattini MN. HIV infection and related risk behaviors in a community of recyclable waste collectors of Santos, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2008 Oct;42(5):838-43. Epub 2008 Jul 31.
- Tooher R, Griffin T, Shute E, Maddern G. Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. *Waste Manag Res*. 2005 Feb;23(1):79-86.
- Trevisan A, Stocco E, Fanelli G, Bicciato F, Paruzzolo P. Seroprevalence of hepatitis A markers in subjects exposed to biological risk. *Int Arch Occup Environ Health*. 1999 Mar;72(2):125-7.
- Turnberg W. Infectious Waste Disposal: An Examination of Current Practices and Risks Posed. *Journal of Environmental Health* 53(6). Dec 1990.

Ziraba AK, Bwogi J, Namale A, Wainaina CW, Mayanja-Kizza H. Sero-prevalence and risk factors for hepatitis B virus infection among health care workers in a tertiary hospital in Uganda. BMC Infect Dis. 2010 Jun 29;10:191. doi: 10.1186/1471-2334-10-191.

APÊNDICE F – Table S2 Articles selected for inclusion in this meta-analysis and complete criteria of quality adopted(Supporting Information Meta-analysis)

Author(Year-Country)	Sample size	Study groups	Outcome Measure *	Quality Score **	Limitations**
Anagaw, B. <i>et al.</i> (2012; Ethiopia)	200	100 HCW collectors (hospital) & 100 cleaning staff (who collect ordinary waste)	HBV (HBsAg), HCV (Anti-HCV)	6	Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Rachiotis, G. <i>et al.</i> (2012; Greece)	210	100 domestic collectors and 108 gardeners.	HBV (HBsAg, Anti-HBc and Anti-HBs)	5	Biased sampling frame, Inadequate sample size and Outcomes measured by biased assessors.
Shiferaw, Y. <i>et al.</i> (2011; Ethiopia)	252	126 HCW collectors (hospital) & 126 who collect normal non-clinical waste in a hospital	HBV (HbsAg and Anti-HBc)	7	Outcomes measured by biased assessors.
Graudenz, G. S. (2009; Brazil)	217	64 (landfill), 41 (USW collection), 35 (sweepers), 45 (drivers) & 32 controls (railway maintenance)	HBV (Anti-HBc)	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Franka, E. <i>et al.</i> (2009; Libya)	600	300 HCW collectors (medical center) and 300 who collect only ordinary waste	HBV (HBsAg), HCV (Anti-HCV)	6	Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Luksamijarulkul, P. <i>et al.</i> (2008; Thailand)	354	169 domestic collectors & 185 public cleansing workers (not in direct contact with waste)	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc)	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Squeri, R. <i>et al.</i> (2006; Italy)	327	All were workers who collected domestic waste.	HBV (HBsAg and Anti-HBc), HCV (Anti-HCV)	4	Biased sampling frame, Inappropriate measurement of health outcome, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.

Mariolis, A. <i>et al.</i> (2006; Greece)	69	All were workers who collected domestic waste.	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc), HCV (Anti-HCV)	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Dounias, G. <i>et al.</i> (2005; Greece)	159	71 domestic waste collectors & 88 office workers (not in direct contact with waste)	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc)	5	Biased sampling frame, Inadequate sample size and Outcomes measured by biased assessors.
Ferreira, J. A. <i>et al.</i> (1999; Brazil)	186	31 HCW collectors (hospitals) & 155 domestic waste collectors	HBV (Anti-HBc)	5	Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.
Corrao, G. <i>et al.</i> (1985; Italy)	93	45 sweepers, 21 waste collectors, 19 machine operators, 5 sewer workers and 3 office workers.	HBV (HBsAg, Anti-HBs and Anti-HBc).	4	Biased sampling frame, Inadequate sample size, Outcomes measured by biased assessors and Inadequate confidence intervals or subgroup analysis.

* Sensitivities of serology tests for Hepatitis B: Anti-HBc – detects acute, chronic, cure stages; HbsAg – detects incubation, acute, chronic stages; Anti-HBs – vaccinated.

** According guidelines for critically appraising studies of prevalence or incidence of a health problem (LONER *et al.*, 1998)

HCW - healthcare waste

HBV - hepatitis B virus

Author(Year-Country)	Criteria								TOTAL
	a	b	c	d	e	f	g	h	
Anagaw, B. <i>et al.</i> (2012; Ethiopia)	1	1	1	1	0	1	0	1	6
Rachiotis, G. <i>et al.</i> (2012; Greece)	1	0	0	1	0	1	1	1	5
Shiferaw, Y. <i>et al.</i> (2011; Ethiopia)	1	1	1	1	0	1	1	1	7
Graudenz, G. S. (2009; Brazil)	1	0	0	1	0	1	0	1	4
Franka, E. <i>et al.</i> (2009; Libya)	1	1	1	1	0	1	0	1	6
Luksamijarulkul, P. <i>et al.</i> (2008; Thailand)	1	0	0	1	0	1	0	1	4
Squeri, R. <i>et al.</i> (2006; Italy)	1	0	1	0	0	1	0	1	4
Mariolis, A. <i>et al.</i> (2006; Greece)	1	0	0	1	0	1	0	1	4
Dounias, G. <i>et al.</i> (2005; Greece)	1	0	0	1	0	1	1	1	5
Ferreira, J. A. <i>et al.</i> (1999; Brazil)	1	1	0	1	0	1	0	1	5
Corrao, G. <i>et al.</i> (1985; Italy)	1	0	0	1	0	1	0	1	4

Criteria legend:

a. Random sample or whole population

b. Unbiased sampling frame (i.e. census data)

c. Adequate sample size (>300 subjects)

d. Measures were the standard

e. Outcomes measured by unbiased assessors

f. Adequate response rate (70%), refusers described

g. Confidence intervals, subgroup analysis

h. Study subjects described

Value:

0 - not adequate

1 – adequate

APÊNDICE G – Text S1 Meta-analyse study protocol (Supporting Information Meta-analysis)

PROTOCOL FOR SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF HEPATITIS B INFECTION IN WASTE WORKERS

Objective

To study the relationship between waste collection and risk of hepatitis B infection.

Authors

Marcos Paulo Gomes Mol (implementation), Sandy Cairncross (support), Dirceu Bartolomeu Greco (support) and Leo Heller (leadership).

Reporting

Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement (Moher *et al.*, 2009), and guidelines for critically appraising studies of prevalence or incidence of a health problem (Loney *et al.*, 1998).

Search methods

The search will use the CAPES journals portal, which give access to the world's major publication databases, such as: Web of Science (Thomson Scientific / ISI Web Services), Web of Knowledge Cross Search (Thomson Scientific / ISI Web Services), Scielo (Scientific Electronic Library Online), MEDLINE/PubMed (via National Library of Medicine). Other databases in the health area, but not accessible via that portal, will be accessed separately: LILACS - Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde and The Cochrane Database of Systematic Reviews. References in the articles retrieved will be also followed up, with a view to including the maximum possible number of eligible publications. Literature and systematic reviews will also be scanned (Tooher *et al.*, 2005; Corrao *et al.*, 2013). Publications will be sought, the details of which were available by December 2013 on the data banks used, in any language.

The following search terms will be used: *hepatitis, prevalence of hepatitis, health care waste, medical waste, biomedical waste, solid waste and waste*. In order not to miss publications referring to the work performed by the exposed group, the following terms will be added to the search: *waste workers, municipal solid waste workers, medical waste handlers and health care workers*.

Study inclusion criteria

All studies in which the health outcome is infection with hepatitis B or C virus in workers who collect domestic or health care solid waste. No criterion will be set regarding the size or sex of the study population, or the epidemiological study design.

First, papers will be screened by title – will be excluded if they do not mention hepatitis B or C and subjects exposed to wastes. Then the abstracts will be reviewed and papers that do not meet the inclusion criterion will be excluded. Finally, the full text will be read and papers will be included according to the inclusion requirements in this review.

Odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CI) for prevalence of Hepatitis B infection will be used as summary measures in all meta-analyses. Prevalence and OR from which paper can be

calculated, is necessary or to verify results presented. Authors can be contacted to clarify some data or method applied.

Data collection

Extracted data will include 2x2 tables, independently for each paper, considering hepatitis B or C infected exposed to wastes, hepatitis B or C infected non-exposed to wastes, hepatitis B or C not infected exposed to wastes and hepatitis B or C not infected non-exposed to wastes. The odds ratios (OR) will be calculated from 2x2 tables to be represented in the forest plot.

Quality assessment

The quality of the included studies will be assessed according to the guidelines for critically appraising studies of prevalence or incidence of a health problem (LONEY *et al.*, 1998). The score was distributed considering eight aspects, according to the study methods, such as study design, sampling method, sample size, standard criteria used, outcome measure, response rate, confidence intervals and setting described. Tables 1 and 2 shows more detail. Each aspect had one point to score, if adequate according researchers criterion. The scores can vary from zero to eight points for each study assessed. The minimum score for a paper to be included in the meta-analysis was four points.

Table 1 – Questions for quality assessment of included studies

QUESTION
A. ARE THE STUDY METHODS VALID?
1. Are the study design and sampling method appropriate for the research question?
2. Is the sampling frame appropriate? (List for study recruitment)
3. Is the sample size adequate?
4. Are objective, suitable and standard criteria used for measurement of the health outcome?
5. Is the health outcome measured in an unbiased fashion?
6. Is the response rate adequate? Are the refusers described?
B. WHAT IS THE INTERPRETATION OF THE RESULTS?
7. Are the estimates of prevalence or incidence given with confidence intervals and in detail by subgroup, if appropriate?
C. WHAT IS THE APPLICABILITY OF THE RESULTS?
8. Are the study subjects and the setting described in detail and similar to those of interest to you?

Table 2 – Methodological scoring system used to rate studies reviewed

Item	Score
1. Random sample or whole population	1 point
2. Unbiased sampling frame (i.e. census data)	1 point
3. Adequate sample size (>300 subjects)	1 point
4. Measures were the standard	1 point
5. Outcomes measured by unbiased assessors	1 point
6. Adequate response rate (70%), refusers described	1 point
7. Confidence intervals, subgroup analysis	1 point
8. Study subjects described	1 point
Maximum Score	8 points

Disagreements will be discussed between authors until consensus is reached.

Meta-analysis

To verify the presence of heterogeneity between the papers the Chi-Square based Q test will be used:

$$Q = \sum_{i=1}^k w_i T_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k w_i T_i)^2}{\sum_{i=1}^k w_i},$$

Where k represents the number of papers to be combined, T_i is the treatment effect of the i th study and W_i attributed weight influence of the i study, calculated with inverse of variance to treatment effect. The Q statistic is approximately distributed as for χ^2 distribution, with $k-1$ degrees of freedom.

The random effects model will be used when heterogeneity is found between the studies. The fixed effect model will be used when had no heterogeneity between the studies. HCV will be presented individual and HBV serology results will be presented individual and combined.

To verify publication bias the Funnel-Plot will be used, expecting a funnel-shaped plot when there is no publication bias (LIGHT; PILLEMAR, 1984). The asymmetric format in a Funnel-Plot is associated with more probability of publication of studies showing a positive result papers. The forest plot will be used to present the main results.

The analyses will be carried out using the metafor package of R software version 3.1.3 (VIECHTBAUER, 2010).

References

- CORRAO, C. R. N. *et al.* Association between Waste Management and HBV among Solid Municipal Waste Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. The Scientific World Journal, v. 2013, 2013.
- LIGHT, R.J., PILLEMAR, D.B. Summing Up: The science of Reviewing Research. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.
- LONEY, P.L; CHAMBERS, L.W; BENNETT, K.J; ROBERTS, G.R; STRATFORD, P.W. Critical Appraisal of the Health Research Literature: Prevalence or Incidence of a Health Problem. Chronic Diseases in Canada. Vol 19, No 4. 1998.
- MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J. & ALTMAN, D. G. 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med, 6, e1000097.
- TOOHER, R. *et al.* Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature. Waste Manage. Res., v. 23, n. 1, p. 79-86, 2005.
- VIECHTBAUER, Wolfgang. Conducting meta-analyses in R with the metafor package. Journal of Statistical Software, 2010: 1-48.

APÊNDICE H – Text S2 PRISMA checklist (Supporting Information Meta-analysis)

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	Title
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	Abstract
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	Introduction (paragraph 2-4)
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	Introduction (paragraph 5)
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	Methods (paragraph 1)
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	Methods (paragraph 2 and 5)
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	MOL <i>et al.</i> (2015): <i>in Methodology</i> (paragraph 1-2)
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	MOL <i>et al.</i> (2015): <i>in Methodology</i> (paragraph 2)
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	Methods (paragraph 3) and MOL <i>et al.</i> (2015): <i>in Methodology</i> (paragraph 1-2)
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	Methods (paragraph 4)

Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	Methods (paragraph 5-6)
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	Methods (paragraph 7)
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	Methods (paragraph 2)
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.	Methods (paragraph 8)

Page 1 of 2

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	Methods (paragraph 9)
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	N.A.
RESULTS			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	Methods (paragraph 3) and Results (paragraph 1) and MOL <i>et al.</i> (2015): <i>in (Figure 1)</i>
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	Results (Table 1) and MOL <i>et al.</i> (2015): <i>in (Table 1)</i>
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	Results (Table 1)
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	Results (Table 1) and Figures (1-2;5) and MOL <i>et al.</i> (2015): <i>in (Table 1)</i>
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	Results Figures (1-2;5)

			and (paragraph 3-5)
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	Results (paragraph 5) and Figures (3-4)
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	N.A.
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	Discussion (paragraph 1-2;5;7)
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	Discussion (paragraph 3-4;6-7;9)
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	Discussion (paragraph 10-12) and Conclusion (paragraph 1)
FUNDING			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	Funding

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: www.prisma-statement.org.

Page 2 of 2

APÊNDICE I – Análise descritiva das características sociodemográficas e comparação entre os grupos

Na análise descritiva, as variáveis categóricas foram descritas com a frequência absoluta e relativa. Já as variáveis quantitativas foram descritas com a média, o desvio padrão, o mínimo, o máximo e o 1º, 2º e 3º quartis. Algumas representações foram realizadas exclusivamente através de gráficos, de forma a facilitar a visualização. Participaram da pesquisa 522 trabalhadores, sendo 461 expostos a resíduos sólidos domiciliares e 61 expostos a resíduos de serviços de saúde. Algumas variáveis apresentaram somatório inferior ao total de participantes, devido questões que não se aplicavam ou que o participante não quis responder.

As análises foram organizadas em quatro tópicos, de acordo com o questionário sociodemográfico, que são: Informação do Participante; Dados Profissionais; Informações Associadas ao Trabalho; e Histórico Social.

Informações do Participante

As informações gerais dos participantes estão apresentadas na TABELA I.1 e na FIGURA I.1, cuja descrição abrange questões pessoais. Nota-se que o maior número de indivíduos do sexo masculino está associado ao tipo de trabalho realizado, como é o caso da coleta de resíduos sólidos, que exige esforço físico.

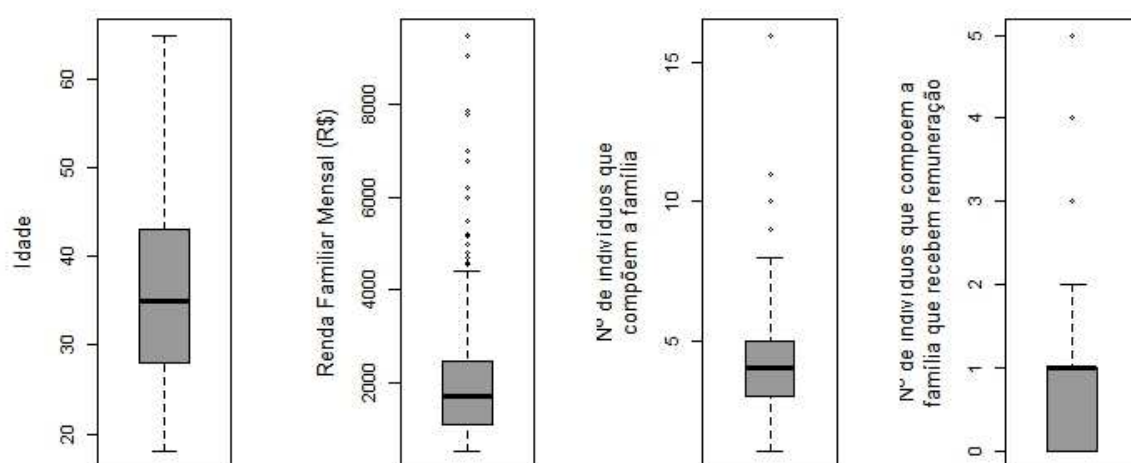
TABELA I.1 – Frequência das Informações Gerais dos participantes.

Variáveis		N	%
Sexo	Feminino	112	21,5
	Masculino	410	78,5
Como você se considera	Branco ou Amarelo	83	15,9
	Moreno, Pardo	245	47,0
	Indígena ou Mestiço	15	2,9
	Negro	178	34,2
Escolaridade	Não estudou	8	1,5
	Ensino básico (1 a 4)	123	23,6
	Ensino básico (5 a 8)	212	40,6
	Ensino médio (completo ou incompleto)	176	33,7
	Ensino superior (completo ou incompleto)	3	0,6
Estado Civil	Solteiro	157	30,1
	Casado ou união estável	339	64,9
	Divorciado ou viúvo	26	5,0
Cidade	Belo Horizonte	330	63,3
	Região Metropolitana	191	36,7

Fonte: dados da pesquisa.

Sobre a escolaridade, constata-se que a maioria dos participantes cursou o ensino básico. Há pouca exigência durante o processo de contratação de profissionais para exercer as atividades de gerenciamento de resíduos sólidos no país. Eigenheer (2009) destaca que a desqualificação do trabalho com resíduos sólidos possui associação com decisões e posturas observadas ao longo da história do Brasil, principalmente devido à utilização de escravos como principal mão de obra para o manuseio e destinação dos resíduos sólidos e dejetos. Observou-se que a declaração racial informada pelos participantes foi, em sua maioria maciça, negros, morenos, pardos, indígenas ou mestiços.

As informações associadas à cidade em que os entrevistados residem são influenciadas pela localização das empresas, sendo que algumas empresas estão localizadas na região metropolitana e são prestadoras de serviço para o município de Belo Horizonte. A idade dos participantes está apresentada na FIGURA I.1, bem como outras variáveis quantitativas. Nota-se que a mediana da idade e da remuneração familiar dos participantes é, respectivamente, 35 anos e R\$ 1.700,00. Em relação à composição familiar, é recorrente a existência de um indivíduo do grupo familiar que contribui financeiramente em conjunto com cada participante, de forma a complementar a renda familiar.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURAI.1 – Boxplot das variáveis idade, renda familiar e número de indivíduos que compõe a família dos participantes da pesquisa.

Considerando os 313 participantes que informaram possuir mais de um indivíduo convivendo na mesma residência, sejam familiares ou outros moradores, foram apontados um total de 446 indivíduos que compõem estes domicílios descritos nas TABELAS I.2 e I.3.

TABELAI.2 – Identificação dos indivíduos que residem junto ao trabalhador da coleta de resíduos sólidos

Variáveis	N* = 446	%
Outro	17	3,8
Esposa(o)	196	43,9
Filho(a)	78	17,5
Parente	155	34,8

O N* representa o total de parentes dos 313 indivíduos que tem ao menos um parente.

Fonte: dados da pesquisa.

Na TABELA I.3 foi descrita a remuneração dos indivíduos citados na TABELA I.2.

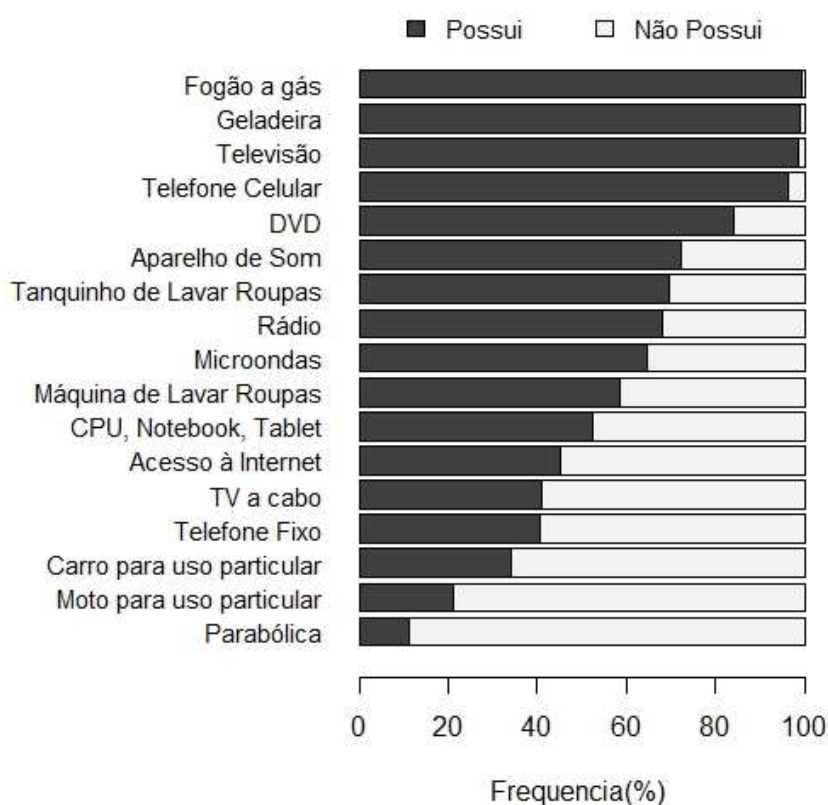
TABELAI.3 – Remuneração mensal dos indivíduos que residem junto ao trabalhador da coleta de resíduos sólidos

Variáveis	N*	Média	D.P.	Mín.	1ºQ	2ºQ	3ºQ	Máx.
Remuneração	446	998,48	561,52	150,00	750,00	800,00	1025,00	7.240,00

O N* representa o total de parentes dos 313 indivíduos que tem ao menos um parente.

Fonte: dados da pesquisa.

De forma a obter elementos que melhor representem o poder aquisitivo dos participantes, além de avaliar a remuneração do grupo familiar declarada, outras características como a posse de alguns bens e as características da residência foram levantadas e estão mencionadas nas FIGURAS I.2 e I.3.



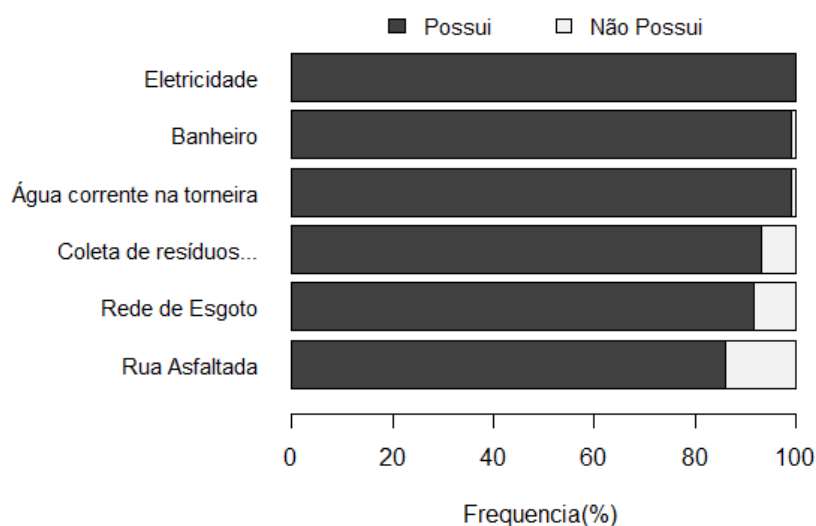
Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.2– Bens que os participantes declararam possuir em sua residência.

Dentre os bens analisados nos domicílios dos participantes, destaca-se que itens como fogão a gás, geladeira, televisão e telefone celular estão presentes em praticamente todas as residências. Observa-se que o acesso a internet e a posse de computadores, *notebooks* ou *tablets* é inferior a 53% dentre os grupos familiares dos participantes, refletindo um incipiente acesso à tecnologia digital.

As características das residências estão detalhadas na FIGURA I.3, que indica a disponibilidade de eletricidade, banheiro e água corrente na torneira com valores da ordem de, respectivamente, 100,0%, 99,2% e 99,2%. Outros aspectos como coleta de resíduos sólidos na rua em que está localizada a residência e existência de rede de esgotos refletem ainda uma

lacuna em relação à universalização de serviço de saneamento dentre os grupos envolvidos, com valores que alcançam, respectivamente, 93,3% e 91,7%.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.3 – Características gerais da moradia relatada pelos participantes.

Dados profissionais

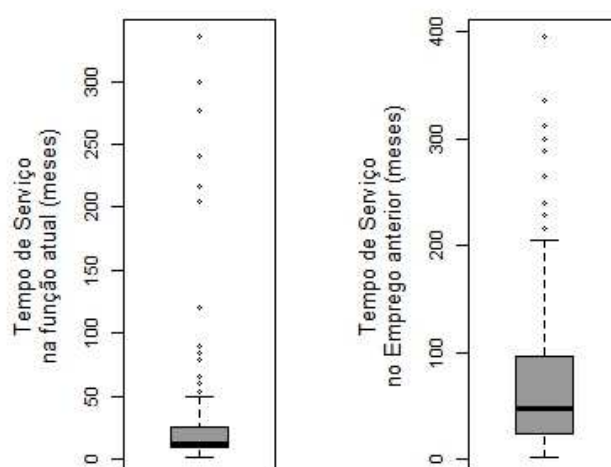
As informações a respeito das características associadas ao trabalho dos participantes estão apresentadas na TABELA I.4, contemplando tipo de resíduos sólidos que coleta, período de trabalho, experiências anteriores com coleta de resíduos sólidos e ocorrência de acidente do trabalho.

TABELAI.4 – Características associadas ao trabalho dos participantes

Variáveis		N (Total = 522)	%
Tipo de resíduo sólido que manipula	RSU	461	88,3
	RSS	61	11,7
Houve mudança de função na empresa	Não	480	92,0
	Sim	42	8,0
Período de trabalho na função atual	Diurno	430	82,3
	Noturno	41	7,9
	Ambos	51	9,8
Trabalhou em empresa anterior com ativ. associadas à coleta de resíduos	Não	271	51,9
	Sim	251	48,1
Se já trabalhou anteriormente com resíduos sólidos, qual atividade desenvolvia	Não exposto a resíduos sólidos (administrativo)	0	0,0
	Exposto a RSU (motorista, coleta de podas, varrição, etc.)	237	96,0
	Exposto a RSS	10	4,0
Já sofreu algum acidente do trabalho (trabalhando com resíduos sólidos)	Não	353	67,6
	Sim	169	32,4

Fonte: dados da pesquisa.

Nota-se que 48,1% dos participantes relataram ter trabalhado em empresa anterior com atividade associada à coleta de resíduos sólidos, o que representa um maior período de contato com os resíduos sólidos e, consequentemente, maior potencial de incidência de acidentes do trabalho associados a perfurocortantes. O tempo de contato com os resíduos sólidos é indicado através do período de experiência dos trabalhadores, conforme FIGURA I.4, em que há a identificação do tempo de trabalho no emprego atual e anterior. Esta variável é importante para a composição do modelo multivariado, de forma a ampliar as possibilidades de compreensão sobre a influência das atividades laborais na ocorrência das hepatites.

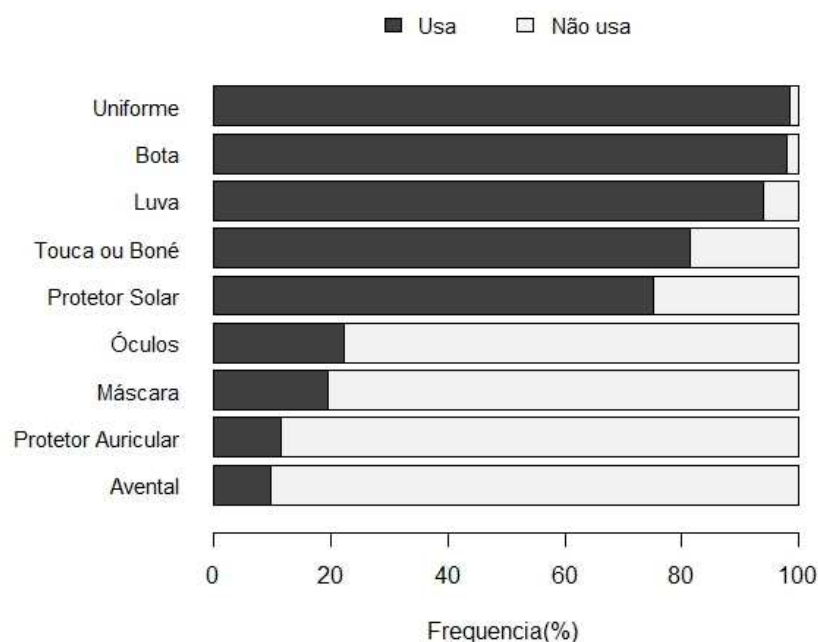


Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.4 – Tempo de serviço na função/emprego atual e anterior.

A investigação a respeito da ocorrência de acidentes do trabalho levou em conta os tipos de acidentes, especialmente os acidentes perfurocortantes, potenciais riscos de infecção de hepatites B ou C. Destaca-se o relato de 32,4% dos participantes que assumiram ter sofrido algum tipo de acidente do trabalho em atividade envolvendo gerenciamento de resíduos sólidos, conforme TABELA I.4.

Questões a respeito do uso de equipamentos de proteção individual – EPI estão apresentadas na FIGURA I.5, de forma identificar o grau de proteção dos trabalhadores. Há um possível viés de informação decorrente do receio dos participantes em relatar o não cumprimento de uma norma de segurança.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.5 – Relatos sobre o uso de EPI na função atual.

Algumas diferenças entre os tipos de EPI utilizados pelos trabalhadores são esperadas e estão associados com o tipo de atividade desempenhada. Os garis de coleta de resíduos sólidos que atuam em caminhões utilizam equipamentos distintos daqueles que coletam RSS. O uso de máscaras e aventais é necessário para manuseio de RSS, porém dispensável para coleta de RSU. Ainda destaca-se que o uso de protetor solar depende do horário de trabalho de cada participante. Tais considerações são pertinentes para a compreensão dos dados.

Informações associadas ao trabalho

Algumas informações associadas aos potenciais riscos que os trabalhadores estão submetidos durante a rotina de trabalho estão compiladas na TABELA I.5. Os tipos de acidentes do trabalho envolvendo a coleta de resíduos sólidos foram agrupados em lesões/fraturas, perfurocortantes ou trânsito, sendo o último associado ao trajeto para o trabalho ou mesmo atropelamentos durante a rotina. O elevado percentual de acidentes perfurocortantes indicados

pelos participantes (56,6% dos registros de acidentes declarados) reflete o contexto de exposição ao risco de infecção por hepatite estudada nessa pesquisa.

TABELA I.5 – Informações dos participantes associadas a acidentes e vacinações

Variáveis		N (Total = 522)	%
Tipo de acidente da última vez	Lesão muscular/fratura	41	24,4
	Perfurocortante e demais cortes	94	56,0
	Trânsito	33	19,6
Na última vez que sofreu acidente, houve afastamento do trabalho	Não	67	39,6
	Sim	102	60,4
Houve emissão de CAT (Comunicação de Acidente do Trabalho)	Não	28	28,9
	Sim	69	71,1
Foi vacinado contra hepatite	Não	25	5,9
	Sim	400	94,1
Quantas doses da vacina foram aplicadas	1 dose	77	27,9
	2 doses	121	43,8
	3 doses	78	28,3
Foi vacinado contra tétano	Não	32	7,1
	Sim	417	92,9
Houve respingo de fluidos corporais em seus olhos, nariz, boca ou pele	Não	343	66,2
	Sim	175	33,8

Fonte: dados da pesquisa.

Os acidentes relatados devem-se principalmente à falta de treinamento, agravado pela alta rotatividade dos trabalhadores e pelas condições inadequadas de trabalho. Os caminhões usados na coleta de resíduos sólidos domiciliares, por exemplo, muitas vezes são impróprios para o transporte dos trabalhadores, não oferecendo a devida segurança. Foi observada elevada frequência de respingo de líquidos durante a etapa de coleta de resíduos sólidos. Há o viés de memória em relação aos dados apresentados na TABELA I.5, principalmente devido à questões sobre vacinação. A incerteza ao fornecer a resposta foi evidente em vários casos, durante a aplicação dos questionários. Ao questionar aos participantes a respeito das vacinações, obtém-se uma informação importante sobre a conduta dos empregadores quanto à exigir dos trabalhadores a vacinação apropriada, ou mesmo oferecer as vacinas, considerando recomendação do PNHV.

Sobre a frequência de acidentes do trabalho, a TABELA I.6 indica que, dos 169 indivíduos que reconheceram já ter sofrido acidentes durante a atividade de manuseio de resíduos sólidos, 50% deles informou ter sofrido um acidente. Neste caso, nota-se que o máximo chegou a 20 acidentes relatados por um único participante. Outra informação complementar sobre os acidentes é a de que os afastamentos duraram até três dias para 25% dos

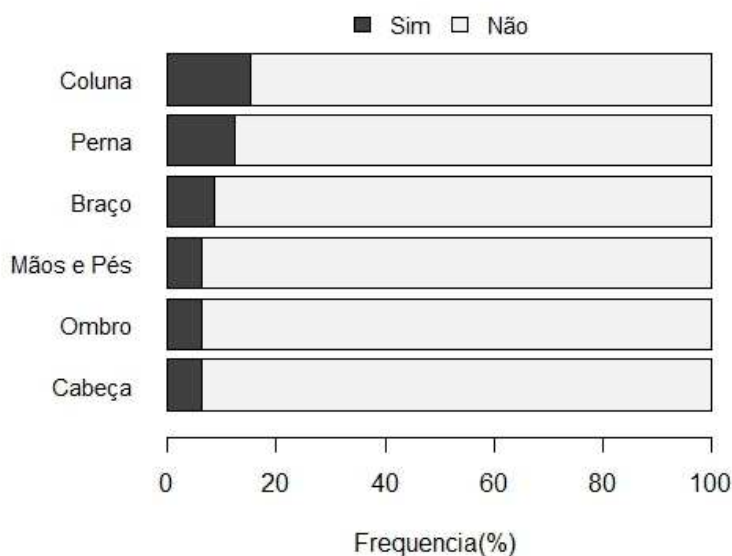
participantes, ou seja, para 26 indivíduos. Isso implica que 78 dos participantes que alegaram ter recebido afastamento devido à acidente, o afastamento foi superior a três dias.

TABELA I.6 – Informações associadas ao trabalho

Variáveis	N	Média	D.P.	Mín.	1ºQ	2ºQ	3ºQ	Máx.
Quantas vezes sofreu acidente do trabalho	169	2,11	2,61	0	1	1	2	20
Há qto tempo ocorreu o último acidente do trabalho (meses)	169	26,51	43,97	0	3	12	36	372
Quanto tempo durou o afastamento (dias)	104	20,84	38,00	0	3	8	15	240
Há quanto tempo tomou as vacinas para hepatite (meses)	400	27,70	44,03	0	4	12	36	360
Há quanto tempo foi vacinado contra tétano (meses)	417	36,14	50,76	0	4	18	48	480

Fonte: dados da pesquisa.

Os trabalhadores foram perguntados sobre sintomas ou incômodos em alguma parte do corpo, informações apresentadas na FIGURA I.6 cuja finalidade foi apontar se há alguma parte do corpo mais sobrecarregada em decorrência das atividades de trabalho realizadas. Nota-se que os relatos de incômodos na coluna foram mais registrados, chegando a 15,4%, ou seja, 80 participantes de um total de 522 respondentes.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.6 – Frequência de reclamações em relação à problema/dor em partes do corpo.

A respeito de afastamento do trabalho por motivos de saúde, independente de ocorrência de acidentes do trabalho, a TABELA I.7 compila algumas informações que complementam a análise geral sobre a saúde dos trabalhadores que manejam resíduos sólidos. Nota-se que as

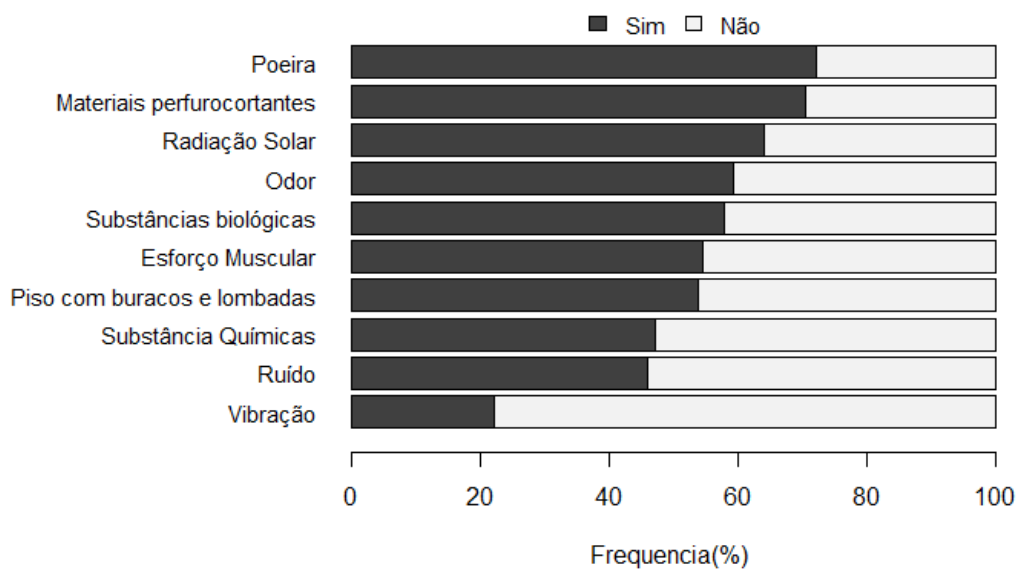
dores musculares representaram os maiores relatos dentre aqueles que confirmaram a necessidade de afastamento por motivos de saúde.

TABELA I.7 – Relatos de afastamento do trabalho por motivo de saúde.

Variáveis		N (Total = 522)	%
Já ficou afastado por algum motivo de saúde sem vínculo com acidente do trabalho	Não	440	84,3
	Sim	82	15,7
Dor muscular	Não	50	61,0
	Sim	32	39,0
Dor de cabeça	Não	75	91,5
	Sim	7	8,5
Sinusite	Não	70	85,4
	Sim	12	14,6
Pneumonia	Não	79	96,3
	Sim	3	3,7
Problemas Respiratórios	Não	73	89,0
	Sim	9	11,0
Problemas Gastrointestinais	Não	74	90,2
	Sim	8	9,8
Pressão Alta	Não	78	95,1
	Sim	4	4,9
Depressão/transtornos psicológicos	Não	81	98,8
	Sim	1	1,2

Fonte: dados da pesquisa.

Sobre os fatores considerados presentes na rotina de trabalho e potenciais geradores de impacto à saúde, as respostas foram variadas, em decorrência de divergências de conceitos entre os participantes. Ainda assim, entende-se que as informações presentes na FIGURA I.7 assinalam um cenário de desconhecimento de alguns riscos aos quais os trabalhadores estão submetidos e, pelas respostas dadas, muitas vezes desconhecem. Destacam-se os resultados para substâncias químicas, biológicas e perfurocortantes, que apresentam os percentuais dos indivíduos que reconhecem a presença de risco, respectivamente, de 47,2%, 57,8% e 70,5%. Esperava-se uma maior conscientização dos participantes em relação aos fatores questionados.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.7– Frequência de principais potenciais riscos à saúde na visão dos participantes.

Histórico social

A TABELA I.8 apresenta um compilado de variáveis categóricas respondidas pelos participantes, importantes para compreender o perfil dos trabalhadores expostos aos resíduos sólidos. Foram investigados hábitos de fumar, ingerir bebidas alcoólicas, uso de drogas, hábitos sexuais, histórico de transfusão de sangue, dentre outras questões.

TABELA I.8 – Relatos sobre o histórico social dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos.

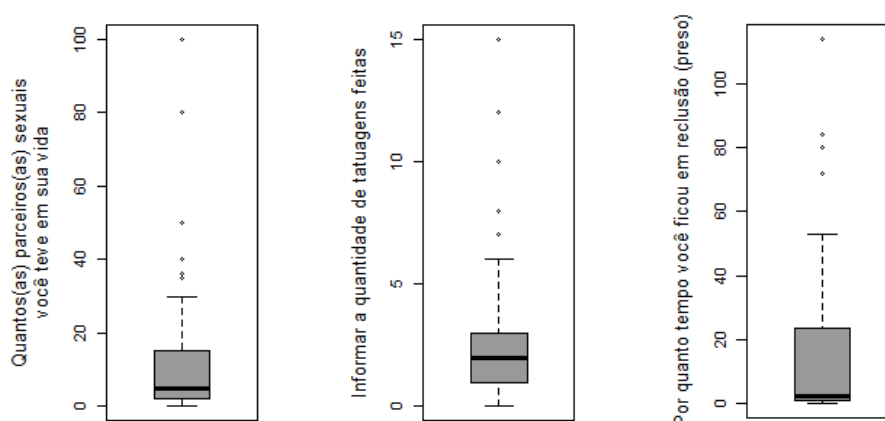
Variáveis		N (Total = 522)	%
Você fuma ou já fumou?	Não fumante	301	57,8
	Fumante	102	19,6
	Ex-tabagista	118	22,6
Você ingere bebida alcoólica?	Não	277	53,2
	Sim	244	46,8
Já ingeriu bebidas alcoólicas no passado?	Não	139	50,2
	Sim	138	49,8
Você faz uso de drogas (entorpecentes)?	Não	489	93,9
	Sim	32	6,1
Você fez uso de drogas (entorpecentes) no passado?	Não	388	79,3
	Sim	101	20,7
Você já usou drogas injetáveis (uso de agulhas)?	Não	99	98,0
	Sim	2	2,0
Você usa drogas injetáveis (uso de agulhas)?	Não	29	90,6
	Sim	3	9,4
Já comp. seringas/agulhas com outras pessoas?	Não	5	100,0
Você é casado (a)?	Não	145	27,8
	Sim ou união estável	377	72,2
Você teve relações extraconjugais no último ano?	Não	317	85,2
	Sim	55	14,8
Teve relações sexuais sem uso de preservativo?	Não	147	28,3
	Sim	372	71,7
Com que frequência você teve relações sexuais sem preservativo (camisinha) no último ano?	Poucas vezes	69	18,5
	Sempre	303	81,5
Já teve relação sexual com homossexuais?	Não	509	98,1
	Sim	10	1,9
Quanto (as) parceiros (as) sexuais você teve no último ano?	Até 1 parceiro	390	78,3
	De 2 a 3 parceiros	71	14,3
	De 4 a 10 parceiros	27	5,4
	Mais de 10 parceiros	10	2,0
Quanto (as) parceiros (as) sexuais você teve em sua vida?	Até 1 parceiro	83	17,7
	De 2 a 3 parceiros	90	19,2
	De 4 a 10 parceiros	159	33,9
	Mais de 10 parceiros	137	29,2
Já teve relação sexual com profissionais do sexo (prostitutas ou homens de programa)?	Não	386	74,7
	Sim	131	25,3
Com que frequência você teve relações sexuais com profissionais do sexo?	Poucas vezes	118	90,1
	Rotineiramente	13	9,9
Teve ou tem relação sexual com algum usuário de drogas?	Não	369	85,4
	Sim	63	14,6
Teve ou tem relação sexual com portador de hepatite?	Não	319	98,2
	Sim	6	1,8
Fez transfusão de sangue alguma vez na vida?	Não	484	94,0
	Sim	31	6,0
Em que década fez transfusão de sangue?	Depois de 1993	21	67,7
	Antes de 1993	10	32,3
Já fez tatuagem ou colocou piercing?	Não	352	67,6
	Sim	169	32,4
Já foi presidiário por alguma razão?	Não	469	90,4
	Sim	50	9,6

Fonte: dados da pesquisa.

O hábito de uso de álcool relatado pelos trabalhadores que coletam resíduos sólidos foi 46,8%, superior aos 36,7% relatados pela população brasileira, conforme dados da PCAP. Já o hábito de fumar cigarros foi relatado por 19,6% dos trabalhadores da coleta de resíduos sólidos em relação a 23,9% da população brasileira. Ainda observou-se que o hábito de uso de drogas foi relatado por 6,1% dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos contra 3,8% pela população (BRASIL, 2011).

Em relação aos hábitos sexuais, destaca-se que 71,7% dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos relataram ter relações sexuais sem uso de preservativo, e destes, mais de 80% informaram que frequentemente não utilizam a proteção. De forma similar, dados do Ministério da Saúde sobre os hábitos sexuais da população brasileira apontam que 80,6% dos participantes relataram não utilizar preservativo nas relações com parceiro fixo ocorrida nos últimos 12 meses. Assim, observa-se que a prática de sexo sem uso de preservativos relatado pelos trabalhadores que coletam resíduos sólidos é inferior ao relatado pela população brasileira (BRASIL, 2011).

Algumas variáveis quantitativas associadas ao histórico social foram apresentadas na FIGURA I.8, abrangendo a quantidade de parceiros sexuais durante a vida, a quantidade de tatuagens feitas e o tempo de reclusão para aqueles que relataram histórico de encarceramento.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.8 – Relatos dos trabalhadores que coletam resíduos sólidos sobre a quantidade de parceiros sexuais, a quantidade de tatuagens feitas e o tempo de reclusão.

Quando perguntados pelo número de parceiros sexuais que tiveram em toda a vida, 29,2% dos participantes informaram ter tido mais de 15 parceiros(as) sexuais. Esse dado se assemelha, de forma geral, à situação da população brasileira, que apresenta 25,3% dos participantes relatando ter tido mais de 10 parceiros sexuais em toda a vida (BRASIL, 2011).

Comparação entre os grupos

Para comparar os resultados de acordo com o tipo de resíduo sólido manipulado pelos participantes, para as variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-Quadrado, sendo que quando necessário foi utilizado o teste Exato de Fisher. Para comparar as variáveis quantitativas, na ausência de informações sobre o grupo sem contato com resíduos sólidos, foi utilizado o teste de Mann-Whitney e, na presença de informações em todos os grupos, o teste de Kruskal-Wallis. Para as comparações múltiplas, após teste de Kruskal-Wallis, foi utilizado o teste de Nemenyi (AGRESTI, 2002; HOLLANDER e WOLFE, 1999).

Nos comentários das análises foram enfatizadas apenas as diferenças significativas entre os grupos.

Informações do participante

Para as comparações das variáveis categóricas sobre as informações dos participantes entre os grupos, foi elaborada a TABELA I.9. Pode-se destacar que:

- **Sexo:** A distribuição dos sexos foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que a proporção de indivíduos do sexo masculino para o grupo RSS foi de 90,2%, enquanto que para o grupo RSU esta porcentagem foi de 77,0%.
- **Escolaridade:** A distribuição da escolaridade foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU 67,9% dos indivíduos tinham concluído o ensino

básico, enquanto que no grupo RSS 63,9% dos indivíduos tinham concluído o ensino médio.

- **Cidade:** A distribuição da cidade de residência dos indivíduos foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU, 69,8% declararam residir em Belo Horizonte enquanto que para o grupo RSS esta porcentagem foi de 14,8%. A diferença é decorrente pela localização da sede empresas, uma vez que nenhuma sede de empresa que presta serviços de coleta de RSS está localizada no município de Belo Horizonte.
- **TV a cabo \ satélite:** A distribuição dos indivíduos que possuíam TV a cabo\Satélite foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU 39,3% dos indivíduos relataram possuir este item, enquanto 52,5% foi relatado pelo grupo RSS. A justificativa da divergência está associada ao poder aquisitivo do grupo RSS, superior ao RSU, informação baseada na remuneração do grupo familiar, conforme TABELA J.10.
- **Computador \ Notebook \ Tablet:** A distribuição dos indivíduos que possuíam Computador \ Notebook \ Tablet foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU 50,4% relataram possuir este item, versus 65,6% de relatos do grupo RSS. Mais uma vez tal divergência pode estar associada ao poder aquisitivo dos grupos, conforme TABELA I.10.
- **Acesso à internet:** A distribuição dos indivíduos que possuíam acesso à internet foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU, 43,1% dos indivíduos relataram possuir acesso, enquanto que para o grupo RSS esta porcentagem foi de 59,0%.
- **Carro para uso particular:** A distribuição dos indivíduos que possuíam carro para uso particular foi significativamente diferente entre os grupos, sendo 32,2% de relatos associados ao grupo RSU e 47,5% associado ao grupo RSS.

TABELA I.9 – Comparação das informações pessoais dos participantes por grupos RSU ou RSS.

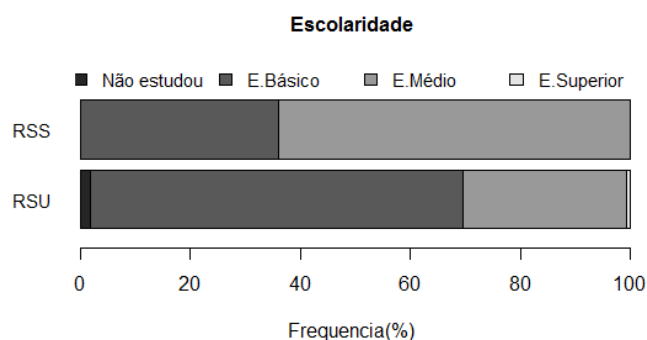
	Variáveis	Resíduo				valor- p
		RSU		RSS		
Sexo	Feminino	106	23,0%	6	9,8%	0,019
	Masculino	355	77,0%	55	90,2%	
Como você se considera	Branco ou Amarelo	69	83,1%	14	16,9%	0,287
	Moreno, Pardo	216	88,2%	29	11,8%	
	Indígena ou Mestiço	13	86,7%	2	13,3%	
	Negro	162	91,0%	16	9,0%	
Escolaridade	Não estudou	8	1,7%	0	0,0%	0,000
	Ensino básico (1 a 4)	117	25,4%	6	9,8%	
	Ensino básico (5 a 8)	196	42,5%	16	26,2%	
	Ensino médio (completo ou incompleto)	137	29,7%	39	63,9%	
	Ensino superior (completo ou incompleto)	3	0,7%	0	0,0%	
Estado Civil	Solteiro	142	30,8%	15	24,6%	0,059
	Casado ou união estável	293	63,6%	46	75,4%	
	Divorciado ou viúvo	26	5,6%	0	0,0%	
Cidade	Belo Horizonte	321	69,8%	9	14,8%	0,000
	Região Metropolitana	139	30,2%	52	85,2%	
Geladeira	Não possui	6	1,3%	0	0,0%	1,000
	Possui	454	98,7%	61	100,0%	
Fogão a gás	Não possui	4	0,9%	0	0,0%	1,000
	Possui	456	99,1%	61	100,0%	
Televisão	Não possui	7	1,5%	0	0,0%	1,000
	Possui	453	98,5%	61	100,0%	
Parabólica	Não possui	409	88,9%	54	88,5%	0,928
	Possui	51	11,1%	7	11,5%	
TV a cabo/satélite	Não possui	279	60,7%	29	47,5%	0,050
	Possui	181	39,3%	32	52,5%	
DVD	Não possui	79	17,2%	5	8,2%	0,073
	Possui	381	82,8%	56	91,8%	
Aparelho de som	Não possui	131	28,5%	13	21,3%	0,240
	Possui	329	71,5%	48	78,7%	
Rádio	Não possui	151	32,8%	15	24,6%	0,195
	Possui	309	67,2%	46	75,4%	
Telefone celular	Não possui	19	4,1%	0	0,0%	0,149
	Possui	441	95,9%	61	100,0%	
Telefone fixo	Não possui	278	60,4%	31	50,8%	0,151
	Possui	182	39,6%	30	49,2%	
Computador / Notebook / Tablet	Não possui	228	49,6%	21	34,4%	0,026
	Possui	232	50,4%	40	65,6%	
Acesso à internet	Não possui	261	56,9%	25	41,0%	0,019
	Possui	198	43,1%	36	59,0%	
Tanquinho de lavar roupas	Não possui	139	30,2%	20	32,8%	0,682
	Possui	321	69,8%	41	67,2%	
Máquina de lavar roupas	Não possui	196	42,6%	20	32,8%	0,143
	Possui	264	57,4%	41	67,2%	
Micro-ondas	Não possui	167	36,3%	17	27,9%	0,195
	Possui	293	63,7%	44	72,1%	
Carro para uso particular	Não possui	312	67,8%	32	52,5%	0,017
	Possui	148	32,2%	29	47,5%	
Motocicleta para uso particular	Não possui	363	78,9%	47	77,0%	0,738
	Possui	97	21,1%	14	23,0%	

De quem é a residência onde você mora	Própria ou cedida	326	70,7%	40	65,6%	0,410
	Alugada ou própria ainda pagando	135	29,3%	21	34,4%	
Eletricidade	Não possui	0	0,0%	0	0,0%	-
	Possui	459	100,0%	61	100,0%	
Água corrente na torneira	Não possui	4	0,9%	0	0,0%	1,000
	Possui	455	99,1%	61	100,0%	
Coleta de resíduos regular na rua onde está localizada	Não possui	33	7,2%	2	3,3%	0,411
	Possui	426	92,8%	59	96,7%	
Rede de esgoto	Não possui	35	7,6%	8	13,1%	0,144
	Possui	424	92,4%	53	86,9%	
Rua com calçamento ou asfaltada	Não possui	66	14,4%	7	11,5%	0,540
	Possui	393	85,6%	54	88,5%	
Banheiro	Não possui	4	0,9%	0	0,0%	1,000
	Possui	455	99,1%	61	100,0%	

¹ Teste Qui-Quadrado, ² Teste Exato de Fisher; Variáveis com totais menores que 522 se deve a ocorrência de valores perdidos ou que não.

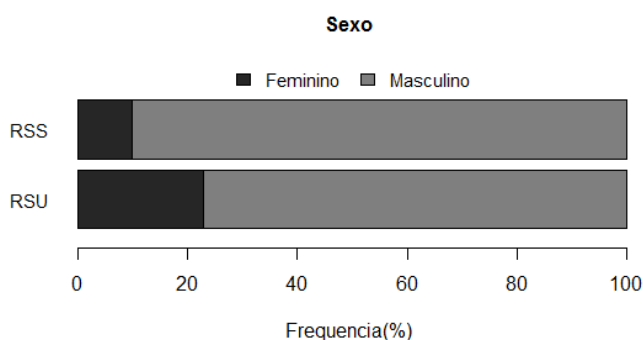
Fonte: dados da pesquisa.

Algumas das variáveis descritas acima podem ser mais bem visualizadas nas FIGURAS I.9, I.10 e I.11, que indicam, respectivamente, a escolaridade, o gênero e a cidade de residência dos participantes.



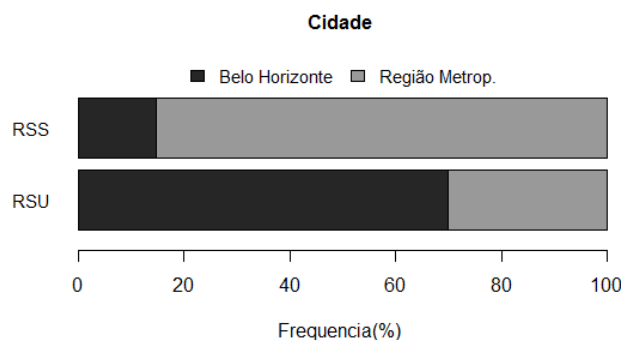
Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.9 – Escolaridade relatada por grupos de participantes.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.10 – Gênero dos participantes, por grupo.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.11 – Cidade de residência de acordo com os grupos de participantes.

Para as comparações das variáveis quantitativas sobre as informações dos participantes entre os grupos, pode-se destacar que:

- **Renda familiar mensal:** Houve diferença significativa da renda familiar mensal entre os grupos, sendo que os indivíduos do grupo RSS possuíam uma renda superior aos indivíduos do grupo RSU (valor-p = 0,002).
- **Quantidade de banheiros de uso exclusivo da residência:** Houve diferença significativa da quantidade de banheiros de uso exclusivo da residência entre os grupos, sendo que a média de banheiros para o grupo RSS foi superior que a média para o grupo RSU (valor-p = 0,044).
- **Nº total de cômodos:** Houve diferença significativa do número total de cômodos entre os grupos, sendo que a média do número de cômodos para os indivíduos do grupo RSS foi superior à média do número de cômodos para os indivíduos do grupo RSU (valor-p = 0,030).

A TABELA I.10 apresenta os resultados das variáveis quantitativas comparadas de acordo com o tipo de resíduos sólidos que cada grupo possui contato.

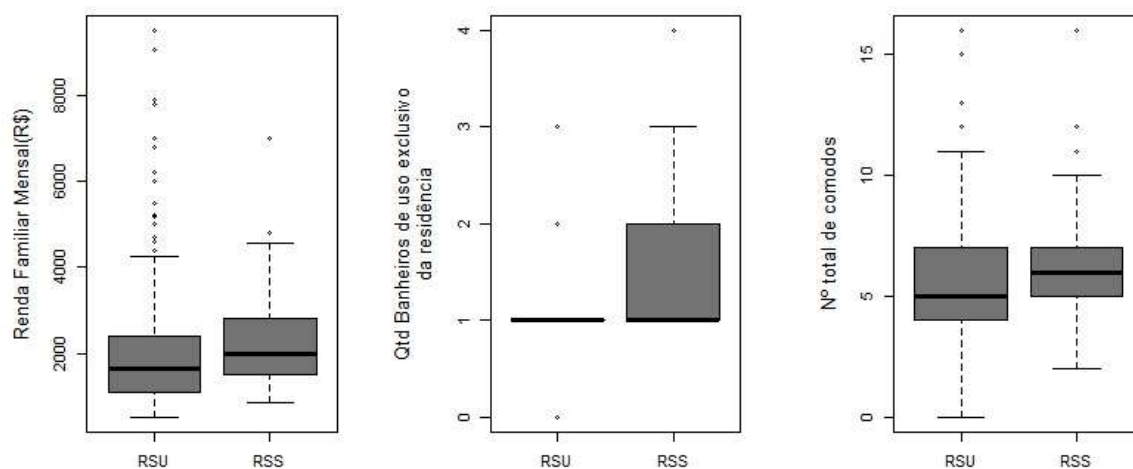
TABELA I.10 –Variáveis quantitativas dentre as características pessoais, comparadas entre grupos.

Variáveis	Resíduo	N	Média	E.P.	1ºQ	2ºQ	3ºQ	Valor-p
Idade	RSU	461	36,05	0,47	28,0	35,0	43,0	0,740
	RSS	61	35,74	1,39	26,0	35,0	42,0	
Renda Familiar Mensal	RSU	461	1923,52	55,12	1100,0	1650,0	2400,0	0,002
	RSS	61	2294,13	148,91	1500,0	2000,0	2800,0	
Nº de Indivíduos na família	RSU	461	3,81	0,08	3,0	4,0	5,0	0,739
	RSS	61	3,79	0,21	3,0	4,0	4,0	
Nº de Indivíduos na família com remuneração	RSU	461	0,84	0,04	0,0	1,0	1,0	0,162
	RSS	61	1,00	0,13	0,0	1,0	1,0	
Qtd Banheiros de uso exclusivo da residência	RSU	461	1,24	0,02	1,0	1,0	1,0	0,044
	RSS	61	1,43	0,09	1,0	1,0	2,0	
Nº de cômodos para dormir	RSU	460	2,26	0,05	2,0	2,0	3,0	0,238
	RSS	60	2,37	0,12	2,0	2,0	3,0	
Nº total de cômodos	RSU	461	5,63	0,10	4,0	5,0	7,0	0,030
	RSS	61	6,21	0,31	5,0	6,0	7,0	

Variáveis com totais menores que 522 se deve a ocorrência de valores perdidos ou que não se aplicam (NA).

Fonte: dados da pesquisa.

A FIGURA I.12 facilita a visualização das diferenças e similaridades entre os grupos, em relação à renda familiar, quantidade de banheiros e número de cômodos por grupos de participantes.



Fonte: dados da pesquisa

FIGURA I.12 – Renda familiar, quantidade de banheiros e número total de cômodos, comparados por grupos.

Dados profissionais

Para as comparações das variáveis categóricas referentes aos dados profissionais entre os grupos, foi elaborada a TABELA I.11. Pode-se destacar que:

- **Houve mudança de função na empresa:** A distribuição dos indivíduos que afirmaram ter tido mudança de função na empresa foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que nos grupos RSU 5,9% dos indivíduos relataram mudanças contra 24,6% do grupo RSS.
- **Período de trabalho da função atual:** A distribuição dos indivíduos que trabalham em ambos períodos foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU 8% dos indivíduos trabalham em ambos períodos, enquanto que para o grupo RSS esta porcentagem foi de 23,0%. As empresas que coletam e tratam os RSS algumas vezes optam por realizar a coleta dos resíduos sólidos em período noturno, momento que há menor fluxo de veículos na cidade.
- **É utilizado algum equipamento de proteção individual (EPI) na função atual:** O relato de uso dos equipamentos de proteção individual touca/boné, máscara, avental, protetor solar, óculos ou protetor auricular, na função atual, apresentaram diferenças significativas entre os grupos RSS e RSU, conforme TABELA I.11.
- **Trabalhou em empresa anterior com atividades associadas à coleta de resíduos sólidos:** A distribuição de indivíduos que trabalharam anteriormente em uma empresa com atividades associadas à coleta de resíduos sólidos foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que houve 6,6% de relatos nos grupos RSS 6,6% contra 53,6% do grupo RSU. O alto percentual do grupo RSU reflete muitas vezes a permanência destes trabalhadores no ramo de coleta de resíduos sólidos.

As demais variáveis estão apresentadas na TABELA I.11.

TABELA I.11 – Comparação dos dados profissionais e uso de EPI entre os grupos.

Variáveis		Resíduo				Valor-p
		RSU		RSS		
Houve mudança de função na empresa	Não	434	94,1%	46	75,4%	0,000 ¹
	Sim	27	5,9%	15	24,6%	
Período de trabalho da função atual	Diurno	389	84,4%	41	67,2%	0,001 ¹
	Noturno	35	7,6%	6	9,8%	
	Ambos	37	8,0%	14	23,0%	
É utilizado algum equipamento de proteção individual (EPI) na função atual	Não	1	0,2%	0	0,0%	1,000 ²
	Sim	460	99,8%	61	100,0%	
Luva (função atual)	Não usa	30	6,5%	1	1,6%	0,158 ²
	Usa	431	93,5%	60	98,4%	
Bota (função atual)	Não usa	11	2,4%	0	0,0%	0,626 ²
	Usa	450	97,6%	61	100,0%	
Uniforme (função atual)	Não usa	7	1,5%	1	1,6%	1,000 ²
	Usa	454	98,5%	60	98,4%	
Touca/boné (função atual)	Não usa	39	8,5%	58	95,1%	0,000 ²
	Usa	422	91,5%	3	4,9%	
Máscara (função atual)	Não usa	420	91,1%	1	1,6%	0,000 ²
	Usa	41	8,9%	60	98,4%	
Avental (função atual)	Não usa	443	96,1%	28	45,9%	0,000 ¹
	Usa	18	3,9%	33	54,1%	
Protetor solar (função atual)	Não usa	89	19,3%	41	67,2%	0,000 ¹
	Usa	372	80,7%	20	32,8%	
Óculos (função atual)	Não usa	380	82,4%	26	42,6%	0,000 ¹
	Usa	81	17,6%	35	57,4%	
Protetor auricular (função atual)	Não usa	426	92,4%	37	60,7%	0,000 ¹
	Usa	35	7,6%	24	39,3%	
Trabalhou em empresa anterior com atividades associadas à coleta de resíduos sólidos	Não	214	46,4%	57	93,4%	0,000 ²
	Sim	247	53,6%	4	6,6%	
Era utilizado algum equip. de proteção individual (EPI) no emprego anterior	Não	8	3,2%	0	0,0%	1,000 ²
	Sim	239	96,8%	4	100,0%	
Já sofreu algum acidente do trabalho (trabalhando com resíduos sólidos)	Não	308	66,8%	45	73,8%	0,275 ²
	Sim	153	33,2%	16	26,2%	

¹ Teste Qui-Quadrado, ² Teste Exato de Fisher; Variáveis com totais menores que 522 se deve a ocorrência de valores perdidos ou que não se aplicam (NA).

Fonte: dados da pesquisa.

Não houve nenhuma comparação significativa das variáveis quantitativas sobre os dados profissionais entre os grupos, conforme TABELA I.12.

TABELA I.12 – Tempo de serviço atual e anterior comparados por grupos de atividade.

Variáveis	Resíduo	N	Média	E.P.	1ºQ	2ºQ	3ºQ	Valor-p
Tempo de serviço na função atual (meses)	RSU	461	21,9	1,5	10,0	12,0	26,0	0,392
	RSS	61	20,9	2,8	7,0	12,0	26,0	
Tempo de serviço no emprego anterior (meses)	RSU	247	75,6	4,7	24,0	48,0	96,0	0,538
	RSS	4	39,0	10,2	24,0	42,0	54,0	

Variáveis com totais menores que 522 se deve a ocorrência de valores perdidos ou que não se aplicam (NA).

Fonte: dados da pesquisa.

Informações associadas ao trabalho

A TABELA I.13 indica as comparações entre os grupos RSU e RSS para informações associadas ao trabalho, e confirma a similaridade entre os grupos associada ao tipo de acidente ocorrido recentemente, frequência de afastamento e relato quanto a incômodos em partes do corpo. As similaridades indicam que os grupos estão sujeitos a riscos de acidentes e danos à saúde física semelhantes, de acordo com a frequência de relatos.

Para as comparações das variáveis categóricas sobre as informações associadas ao trabalho entre os grupos, pode-se destacar que:

- **Há quanto tempo ocorreu o último acidente do trabalho (em meses):** Houve diferença significativa ao comparar o tempo de ocorrência do último acidente de trabalho entre os grupos. As informações indicam que nos últimos 10 meses, ocorreram mais acidentes envolvendo trabalhadores da coleta da RSS que os da coleta de RSU, sendo, respectivamente, 80% e 45,9% dos relatos. Tal informação sugere uma maior frequência de acidentes do trabalho envolvendo os trabalhadores que manejam RSS.
- **Foi vacinado contra hepatite:** A distribuição dos indivíduos que foram vacinados contra hepatite foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU, 93,2% dos indivíduos foram vacinados, enquanto que para o grupo RSS esta porcentagem foi de 100,0%.
- **Quantas doses da vacina foram aplicadas:** A distribuição de doses de vacinas que foram aplicadas foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSS, 48,2% aplicaram três doses, enquanto que para o grupo RSU esta porcentagem foi de 23,4%.

Apesar das informações terem a influência do viés de memória, seria esperado um percentual elevado de aplicação das vacinas, considerando a exposição ocupacional destes indivíduos.

- **Poeira:** A distribuição de indivíduos que afirmaram que a Poeira está presente em seu trabalho e pode trazer danos a sua saúde foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSS, 47,5% reconheceram este risco enquanto que para o grupo RSU esta porcentagem foi de 75,3%. A diferença é justificada pelas condições de trabalho e ambientes de coleta que o grupo RSU está sujeito, principalmente por atuar nas ruas. A coleta de RSS ocorre na maior parte das vezes em ambientes mais controlados.
- **Radiação Solar:** A distribuição de indivíduos que afirmaram que a Radiação Solar está presente em seu trabalho e pode trazer danos a sua saúde foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSS, 42,6% reconheceram este risco enquanto que para o grupo RSU esta porcentagem foi de 67,0%. A diferença é justificada principalmente pela escala de trabalho, sendo que o grupo que coleta RSS, algumas das vezes, atua no período noturno, por decisão das empresas que gerenciam a coleta dos resíduos sólidos. Os trabalhadores que coletam RSU também atuam no turno da noite, porém há elevada frequência de coletas realizadas no período diurno.
- **Piso com buracos e lombadas:** A distribuição de indivíduos que afirmaram que pisos com buracos e lombadas estão presentes em seu trabalho e podem trazer danos à sua saúde foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSS, 36,1% reconheceram este risco enquanto que para o grupo RSU esta porcentagem foi de 56,1%. A diferença era esperada, uma vez que o tipo de veículo usado para a coleta de RSU possui um espaço na traseira para que os coletores possam segurar enquanto o veículo está se deslocando, o que amplia a agilidade da coleta, mas também confere maior perigo de cair do veículo. A coleta de RSS é realizada, na maioria das vezes, em ritmo mais lento e em veículo no qual os trabalhadores se deslocam dentro da cabine, junto com o motorista.
- **Materiais perfurocortantes (agulhas, vidros):** A distribuição de indivíduos que afirmaram que Materiais perfurocortantes estão presentes em seu trabalho e podem trazer danos à saúde foi significativamente diferente entre os grupos de resíduos sólidos, uma vez que no grupo RSS, 85,2% reconheceram a presença e o risco de danos à saúde, enquanto que, para o grupo RSU, esta porcentagem foi de 68,6%. A diferença observada aponta para maior capacidade de identificação do risco ao grupo que coleta RSS, apesar de ambas as atividades representam riscos de presença de materiais perfurocortantes.
- **Substâncias químicas (óleos, produtos de limpeza, medicamentos, etc.):** A distribuição de indivíduos que afirmaram que substâncias químicas estavam presentes em seu trabalho e

podem trazer danos à saúde foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSS, 80,3% reconheceram a presença deste risco enquanto que, para o grupo RSU, esta porcentagem foi de 42,8%. A diferença era esperada devido às características dos resíduos sólidos, uma vez que o RSS possui parcela significativa de materiais químicos superior ao RSU.

- **Resíduos sólidos com substâncias biológicas contaminantes:** A distribuição de indivíduos que afirmaram que resíduos sólidos com substâncias biológicas contaminantes estão presentes em seu trabalho e podem trazer danos à saúde foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSS, 80,3% reconheceram a presença e o risco de danos à saúde, enquanto que, para o grupo RSU, esta porcentagem foi de 54,8%. A diferença pode estar associada às características dos resíduos sólidos, assim como mencionado no item anterior de substâncias químicas. Apenas de haver a presença de materiais biológicos tanto nos RSU quanto nos RSS, a maior capacidade de identificação dos trabalhadores que coletam RSS pode ser influenciada pela capacitação que estes trabalhadores recebem para exercer a atividade.

TABELA I.13 – Comparação entre grupos das informações associadas ao trabalho.

Variáveis		Resíduo				Valor-p
		RSU		RSS		
Quantas vezes sofreu acidente do trabalho	Até 1	94	63,9%	8	50,0%	0,452 ²
	De 2 a 3	32	21,8%	6	37,5%	
	De 4 a 7	15	10,2%	2	12,5%	
	Mais de 7	6	4,1%	0	0,0%	
Tipo de acidente da última vez	Lesão muscular/fratura	39	25,7%	2	12,5%	0,303 ²
	Perfurocortante e demais cortes	82	53,9%	12	75,0%	
	Trânsito	31	20,4%	2	12,5%	
Há quanto tempo ocorreu o último acidente do trabalho (em meses)	Até 1 mês	22	15,1%	5	33,3%	0,010 ²
	De 2 a 3 meses	17	11,6%	0	0,0%	
	De 4 a 10 meses	28	19,2%	7	46,7%	
	De 11 a 50 meses	53	36,3%	3	20,0%	
	Mais de 50 meses	26	17,8%	0	0,0%	
Na última vez que sofreu acidente, houve afastamento do trabalho	Não	60	39,2%	7	43,8%	0,724 ¹
	Sim	93	60,8%	9	56,3%	
Quanto tempo durou o afastamento (dias)	De 1 a 2 dias	8	9,2%	1	14,2%	0,209 ²
	De 3 a 5 dias	16	18,4%	3	42,9%	
	De 6 a 10 dias	20	23,0%	0	0,0%	
	Mais de 10 dias	43	49,4%	3	42,9%	
Houve emissão de CAT (Comunicação de Acidente do Trabalho)	Não	27	31,8%	1	8,3%	0,170 ²
	Sim	58	68,2%	11	91,7%	
Coluna	Não	389	84,6%	52	85,2%	0,809 ¹
	Sim	71	15,4%	9	14,8%	
Perna	Não	402	87,4%	54	88,5%	0,801 ¹
	Sim	58	12,6%	7	11,5%	
Ombro	Não	432	93,9%	56	91,8%	0,525 ¹
	Sim	28	6,1%	5	8,2%	

Braço	Não	419	91,1%	57	93,4%	0,807 ²
	Sim	41	8,9%	4	6,6%	
Mãos/pés	Não	433	94,1%	55	90,2%	0,232 ¹
	Sim	27	5,9%	6	9,8%	
Cabeça	Não	435	94,6%	54	88,5%	0,065 ¹
	Sim	25	5,4%	7	11,5%	
Conhece algum colega que está apresentando os mesmos problemas que o(s) seu(s)	Não	81	48,8%	16	69,6%	0,062 ¹
	Sim	85	51,2%	7	30,4%	
Quanto colegas do trabalho estão apresentando sintomas de saúde similar ao seu	Até 1	18	21,7%	3	42,9%	0,374 ²
	De 2 a 3	21	25,3%	3	42,9%	
	De 4 a 7	20	24,1%	0	0,0%	
	De 8 a 15	10	12,0%	0	0,0%	
	Mais de 15	14	16,9%	1	14,2%	
Já ficou afastado por algum motivo de saúde sem vínculo com acidente do trabalho	Não	386	83,7%	54	88,5%	0,334 ¹
	Sim	75	16,3%	7	11,5%	
Dor muscular	Não	47	62,7%	3	42,9%	0,423 ²
	Sim	28	37,3%	4	57,1%	
Dor de cabeça	Não	69	92,0%	6	85,7%	0,478 ²
	Sim	6	8,0%	1	14,3%	
Sinusite	Não	64	85,3%	6	85,7%	1,000 ²
	Sim	11	14,7%	1	14,3%	
Pneumonia	Não	72	96,0%	7	100,0%	1,000 ²
	Sim	3	4,0%	0	0,0%	
Problemas Respiratórios	Não	66	88,0%	7	100,0%	1,000 ²
	Sim	9	12,0%	0	0,0%	
Problemas Gastrointestinais	Não	68	90,7%	6	85,7%	1,000 ²
	Sim	7	9,3%	1	14,3%	
Pressão Alta	Não	71	94,7%	7	100,0%	0,527 ²
	Sim	4	5,3%	0	0,0%	
Depressão/transtornos psicológicos	Não	74	98,7%	7	100,0%	1,000 ²
	Sim	1	1,3%	0	0,0%	
Foi vacinado contra hepatite	Não	25	6,8%	0	0,0%	0,035 ²
	Sim	340	93,2%	60	100,0%	
Há quanto tempo tomou as vacinas para hepatite (meses)	De 1 a 3 meses	31	10,8%	9	15,5%	0,163 ²
	De 4 a 6 meses	26	9,1%	6	10,3%	
	De 7 a 12 meses	81	28,2%	19	32,8%	
	De 13 a 48 meses	101	35,2%	21	36,2%	
	Mais de 48 meses	48	16,7%	3	5,2%	
Quantas doses da vacina foram aplicadas	1 dose	69	31,1%	8	14,8%	0,001 ¹
	2 doses	101	45,5%	20	37,0%	
	3 doses	52	23,4%	26	48,2%	
Foi vacinado contra tétano	Não	30	7,7%	2	3,3%	0,288 ²
	Sim	359	92,3%	58	96,7%	
Há quanto tempo foi vacinado contra tétano (meses)	De 1 a 3 meses	32	10,6%	8	14,8%	0,459 ¹
	De 4 a 6 meses	23	7,6%	5	9,3%	
	De 7 a 12 meses	60	19,8%	14	25,9%	
	De 13 a 48 meses	107	35,3%	18	33,3%	
	Mais de 48 meses	81	26,7%	9	16,7%	
Odor (Cheiro)	Não	189	41,3%	22	36,1%	0,437 ¹
	Sim	269	58,7%	39	63,9%	
Ruído(Barulhos)	Não	245	53,5%	35	57,4%	0,568 ¹
	Sim	213	46,5%	26	42,6%	
Poeira	Não	113	24,7%	32	52,5%	0,000 ¹
	Sim	345	75,3%	29	47,5%	
Vibração (caminhão)	Não	361	78,8%	43	70,5%	0,141 ¹
	Sim	97	21,2%	18	29,5%	

Radiação Solar	Não	151	33,0%	35	57,4%	0,000 ¹
	Sim	307	67,0%	26	42,6%	
Piso com buracos e lombadas	Não	201	43,9%	39	63,9%	0,003 ¹
	Sim	257	56,1%	22	36,1%	
Materiais perfurocortantes (agulhas, vidros)	Não	144	31,4%	9	14,8%	0,007 ¹
	Sim	314	68,6%	52	85,2%	
Esforço muscular (excesso de peso)	Não	211	46,1%	25	41,0%	0,454 ¹
	Sim	247	53,9%	36	59,0%	
Substâncias químicas (óleos, produtos de limpeza, medicamentos, etc.)	Não	262	57,2%	12	19,7%	0,000 ¹
	Sim	196	42,8%	49	80,3%	
Resíduos sólidos com substâncias biológicas contaminantes	Não	207	45,2%	12	19,7%	0,000 ¹
	Sim	251	54,8%	49	80,3%	
Houve respingo de fluidos corporais em seus olhos, nariz, boca ou pele	Não	305	66,7%	38	62,3%	0,491 ¹
	Sim	152	33,3%	23	37,7%	
Quantas vezes teve contato com fluidos corporais	Até 1	22	15,1%	3	13,0%	0,229 ²
	De 2 a 5	51	34,9%	13	56,6%	
	De 6 a 15	14	9,6%	2	8,7%	
	Mais de 15	59	40,4%	5	21,7%	
Registrou CAT (registro de acidente do trabalho) devido ao respingo de fluidos corpóreos	Não	151	99,3%	23	100,0%	1,000 ²
	Sim	1	0,7%	0	0,0%	

¹ Teste Qui-Quadrado, ² Teste Exato de Fisher; Variáveis com totais menores que 522 se deve a ocorrência de valores perdidos ou que não se aplicam (NA).

Fonte: dados da pesquisa.

Histórico social dos participantes

As comparações das variáveis categóricas sobre o histórico social entre os grupos estão apresentadas na TABELA I.14. Podem-se destacar as variáveis significativas a seguir:

- **Quantos cigarros por dia você fumava? (Unidades por dia):** A distribuição do nº de cigarros que os indivíduos fumavam foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU 45,0% dos indivíduos fumavam mais de 8 cigarros por dia, enquanto que para o grupo RSS esta porcentagem foi de 75,0%.
- **Há quanto tempo parou de ingerir bebidas alcoólicas? (Meses):** A distribuição do tempo em que os indivíduos pararam de ingerir bebidas alcoólicas foi significativamente diferente entre os grupos, uma vez que no grupo RSU 59,1% haviam parado a mais de 25 meses, enquanto que para o grupo RSS esta porcentagem foi de 93,3%.

TABELA I.14 – Comparação entre o histórico social entre os grupos.

Variáveis		Resíduo				Valor-p
		RSU		RSS		
Você fuma ou já fumou?	Não fumante	261	56,7%	40	65,6%	0,058 ¹
	Fumante	97	21,1%	5	8,2%	
	Ex-tabagista	102	22,2%	16	26,2%	
Quantos cigarros por dia você fumava? (Unidades por dia)	De 1 a 3	29	29,0%	0	0,0%	0,025 ²
	De 4 a 7	16	16,0%	4	25,0%	
	De 8 a 15	16	16,0%	5	31,3%	
	Mais de 15	39	39,0%	7	43,7%	
Há quanto tempo você é fumante? (Meses)	De 1 a 6 meses	2	2,1%	0	0,0%	0,701 ²
	De 7 a 24 meses	8	8,4%	0	0,0%	
	De 25 a 60 meses	10	10,6%	1	20,0%	
	Mais de 60 meses	75	78,9%	4	80,0%	
Você ingere bebida alcoólica?	Não	248	53,9%	29	47,5%	0,349 ¹
	Sim	212	46,1%	32	52,5%	
Já ingeriu bebidas alcoólicas no passado?	Não	126	50,8%	13	44,8%	0,542 ¹
	Sim	122	49,2%	16	55,2%	
Há quanto tempo parou de ingerir bebidas alcoólicas? (Meses)	De 1 a 6 meses	18	15,7%	1	6,6%	0,011 ²
	De 7 a 24 meses	29	25,2%	0	0,0%	
	De 25 a 60 meses	19	16,5%	7	46,7%	
	Mais de 60 meses	49	42,6%	7	46,7%	
Qual frequência ingeria bebidas alcoólicas?	Poucas vezes na semana	100	84,0%	14	87,5%	1,000 ²
	Diariamente	19	16,0%	2	12,5%	
Qual frequência ingere bebidas alcoólicas?	Poucas vezes na semana	208	98,1%	32	100,0%	1,000 ²
	Diariamente	4	1,9%	0	0,0%	
Você faz uso de drogas (entorpecentes)?	Não	430	93,5%	59	96,7%	0,567 ²
	Sim	30	6,5%	2	3,3%	
Você fez uso de drogas (entorpecentes) no passado?	Não	340	79,1%	48	81,4%	0,684 ¹
	Sim	90	20,9%	11	18,6%	
Você já usou drogas injetáveis (uso de agulhas)?	Não	88	97,8%	11	100,0%	1,000 ²
	Sim	2	2,2%	0	0,0%	
Você usa drogas injetáveis (uso de agulhas)?	Não	27	90,0%	2	100,0%	1,000 ²
	Sim	3	10,0%	0	0,0%	
Com qual frequência você usa/usou drogas injetáveis (através de agulhas)?	Poucas vezes	4	100,0%	0	-	-
	Rotineiramente	0	0,0%	0	-	
Você já compartilhou seringas/agulhas com outras pessoas?	Não	4	100,0%	0	-	-
	Sim	0	0,0%	0	-	
Você é casado (a)?	Não	134	29,1%	11	18,0%	0,071 ¹
	Sim ou união estável	327	70,9%	50	82,0%	
Você teve relações extraconjugais no último ano?	Não	277	85,8%	40	81,6%	0,448 ¹
	Sim	46	14,2%	9	18,4%	
Com que frequência teve relações extraconjugais no último ano?	Poucas vezes	30	65,2%	6	66,7%	1,000 ²
	Sempre	16	34,8%	3	33,3%	
Teve relações sexuais sem uso de preservativo?	Não	134	29,3%	13	21,3%	0,196 ¹
	Sim	324	70,7%	48	78,7%	
Com que frequência você teve relações sexuais sem preservativo (camisinha) no último ano?	Poucas vezes	59	18,2%	10	20,8%	0,663 ¹
	Sempre	265	81,8%	38	79,2%	
Já teve relação sexual com homossexuais?	Não	450	98,3%	59	96,7%	0,332 ²
	Sim	8	1,7%	2	3,3%	
Quantos (as) parceiros (as) sexuais você teve no último ano?	Até 1 parceiro	344	78,2%	46	79,3%	1,000 ²
	De 2 a 3 parceiros	63	14,3%	8	13,8%	

	De 4 a 10 parceiros	24	5,5%	3	5,2%	
	Mais de 10 parceiros	9	2,0%	1	1,7%	
Quantos (as) parceiros (as) sexuais você teve em sua vida?	Até 1 parceiro	77	18,6%	6	10,7%	0,153 ¹
	De 2 a 3 parceiros	83	20,1%	7	12,5%	
	De 4 a 10 parceiros	137	33,2%	22	39,3%	
	Mais de 10 parceiros	116	28,1%	21	37,5%	
Já teve relação sexual com profissionais do sexo (prostitutas ou homens de programa)?	Não	343	75,2%	43	70,5%	0,425 ¹
	Sim	113	24,8%	18	29,5%	
Com que frequência você teve relações sexuais com profissionais do sexo?	Poucas vezes	101	89,4%	17	94,4%	1,000 ²
	Rotineiramente	12	10,6%	1	5,6%	
Teve ou tem relação sexual com algum usuário de drogas?	Não	328	84,3%	41	95,3%	0,066 ²
	Sim	61	15,7%	2	4,7%	
Com que frequência você teve relações sexuais com usuário de drogas?	Poucas vezes	46	75,4%	2	100,0%	1,000 ²
	Sempre	15	24,6%	0	0,0%	
Teve ou tem relação sexual com portador de hepatite?	Não	290	98,0%	29	100,0%	1,000 ²
	Sim	6	2,0%	0	0,0%	
Com que frequência teve ou tem relação sexual com portador de hepatite?	Poucas vezes	2	33,3%	0	-	-
	Sempre	4	66,7%	0	-	
Fez transfusão de sangue alguma vez na vida?	Não	426	93,8%	58	95,1%	1,000 ²
	Sim	28	6,2%	3	4,9%	
Em que década fez transfusão de sangue?	Depois de 1993	19	67,9%	2	66,7%	1,000 ²
	Antes de 1993	9	32,1%	1	33,3%	
Já fez tatuagem ou colocou piercing?	Não	307	66,7%	45	73,8%	0,270 ¹
	Sim	153	33,3%	16	26,2%	
Informar a quantidade de tatuagens feitas	Até 1	36	29,5%	6	42,9%	0,751 ²
	De 2 a 3	55	45,1%	5	35,7%	
	De 4 a 6	24	19,7%	2	14,3%	
	Mais de 6	7	5,7%	1	7,1%	
Informar a quantidade de piercings colocados	Até 1	40	61,6%	7	87,5%	0,256 ²
	De 2 a 3	16	24,6%	0	0,0%	
	De 4 a 6	9	13,8%	1	12,5%	
Já foi presidiário por alguma razão?	Não	410	89,5%	59	96,7%	0,102 ²
	Sim	48	10,5%	2	3,3%	
Por quanto tempo você ficou em reclusão (preso)?	Até 1 mês	20	43,5%	1	50,0%	1,000 ²
	De 2 a 5 meses	7	15,2%	0	0,0%	
	De 6 a 12 meses	3	6,5%	0	0,0%	
	De 13 a 48 meses	11	23,9%	1	50,0%	
	Mais de 48 meses	5	10,9%	0	0,0%	

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme a TABELA I.14, o histórico social dos participantes indica similaridades entre os grupos na maioria das características analisadas, sugerindo homogeneidade entre os grupos para os hábitos pessoais relatados pelos participantes fora do ambiente de trabalho.