

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
CLARISSA ADRIANA JUSTO SOARES**

**A EXPOSIÇÃO AO MONÓXIDO DE CARBONO NO TRABALHO DE COLETA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

**Taubaté – SP
2018**

CLARISSA ADRIANA JUSTO SOARES

**A EXPOSIÇÃO AO MONÓXIDO DE CARBONO NO TRABALHO DE COLETA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

Monografia apresentada para obtenção do certificado de especialista em engenharia de segurança do trabalho do departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientadora: Prof. Eng. Denise de Lima Belisario.

Taubaté – SP

2018

CLARISSA ADRIANA JUSTO SOARES

**A EXPOSIÇÃO AO MONÓXIDO DE CARBONO NO TRABALHO DE COLETA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

Monografia apresentada para a obtenção do certificado de especialização em engenharia de segurança do trabalho do departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientadora: Prof. Eng. Denise de Lima Belisario

Resultado: _____

ORIENTADORA

Prof. Eng^a Denise de Lima Belisario

Data: _____ / _____ / _____

RESUMO

Este estudo tem por objetivo mostrar os possíveis danos provenientes da exposição ao monóxido de carbono, gás oriundo da queima de combustíveis como a gasolina e o óleo diesel à saúde no trabalho de coleta de lixo. É apresentado um panorama teórico sobre o trabalho do coletor de lixo domiciliar urbano e a importância das medidas de proteção coletiva e individual desses profissionais que percorrem diariamente as ruas públicas atrás do caminhão de lixo.

Palavras-chave: Coletores de Lixo. Caminhão Coletor. Gases. Monóxido de Carbono. Proteção Facial.

ABSTRACT

This study aims to show the possible damages from exposure to carbon monoxide, gas from the burning of fuels such as gasoline and diesel oil to health in the garbage collection work. It presents a theoretical panorama on the work of the urban household waste collector and the importance of collective and individual protection measures of these professionals who daily walk the public streets behind the garbage truck.

Keywords: Waste Collectors. Truck Collector. Gases. Carbon Monoxide. Facial Protection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Caminhão com a parte traseira levantada	16
Figura 2 Fumaça escura saindo do escapamento do caminhão	17
Figura 3 Coletores durante a jornada de trabalho	18
Figura 4 Detector de gás portátil	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivo	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
3 METODOLOGIA	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

O estudo demonstra os riscos causados pela exposição ao monóxido de carbono em trabalhadores de coleta de resíduos domiciliares, ocasionado pela falta de equipamentos de proteção.

A REVISÃO DE LITERATURA apresenta um panorama sobre a política nacional de resíduos sólidos especificando a classificação dos resíduos sólidos, o trabalho dos coletores de lixo e a exposição aos gases, agentes químicos, presentes na atividade de coleta, bem como as doenças relacionadas a esta exposição.

A METODOLOGIA relaciona os meios e técnicas utilizadas para elaboração do estudo.

Em RESULTADOS E DISCUSSÕES são apresentadas as situações em que ocorrem a exposição ao monóxido de carbono na atividade de coleta de resíduos sólidos domiciliares bem como as medidas de mitigação que devem ser adotadas para proteção ao trabalhador contra este agente químico.

A CONCLUSÃO demonstra a importância da adoção de medidas de proteção coletiva e individual no trabalho de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

1.1 Objetivo

Mostrar a importância de equipamentos de proteção individual e coletiva, aos funcionários que realizam a coleta de lixo, que ficam expostos diretamente as emissões de monóxido de carbono do caminhão coletor.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os resíduos sólidos

Juntamente com o processo acelerado da urbanização e o aumento descontrolado do consumismo, surgiu um dos principais problemas enfrentado por todo o mundo: o lixo. Apesar dos esforços para implantar coleta seletiva e políticas de redução, os resíduos nos últimos anos vem aumentando no mundo todo afetando a vida das pessoas e degradando o meio ambiente (ICLEI, 2005).

Até mesmo cidades pequenas não estão livres de problemas provocados pelo aumento populacional e pela geração de grandes quantidades de resíduos. Sendo assim a destinação adequada não deixa de ser preocupante pois uma adequada gestão dos resíduos sólidos é benéfica para fins sociais, econômicos e ambientais (MOREIRA, 2009).

A norma brasileira de resíduos - NBR 100044, define resíduos sólidos como resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos ou que resultam da atividade da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Segundo James (1997), podemos classificar o lixo em diversas formas, tais como considerando o local de origem, as fontes geradoras e as características e hábitos de consumo da sociedade.

A política nacional de resíduos sólidos, instituída pela lei federal número 12.305, de 2 de agosto de 2010, dispõe instrumentos importantes para a área de gestão de resíduos sólidos, permitindo o avanço do Brasil em solução das problemáticas que decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Tem como proposta a prevenção e redução de resíduos, desenvolvendo hábitos sustentáveis como logística reversa, reciclagem e reutilização, incluindo também a destinação adequada dos rejeitos (MMA, 2017).

Os coletores de resíduos sólidos urbanos

Em busca de soluções dos problemas relacionados aos resíduos sólidos, os municípios passaram a buscar medidas para a regulamentação dos serviços de coleta e destinação final dos resíduos, afinal a saúde e o bem-estar das pessoas também depende disso. Com essa realidade, houve a necessidade de criação de uma categoria profissional para recolher as inúmeras toneladas de resíduos diariamente. Nesta situação surgiu a profissão de coletor de resíduos sólidos domiciliares, ou lixeiros e coletores de lixo como também são chamados pela população.

Nas inúmeras cidades o sistema de coleta de resíduo é realizado porta-a-porta, onde o recolhimento dos resíduos sólidos domiciliares orgânicos e não orgânicos são feitos por equipe de coletores e motorista em caminhões compactadores. O coletor comumente corre atrás do caminhão de lixo subindo e descendo do estribo do caminhão para recolher os inúmeros sacos de lixo.

Além das fontes de mal-estar psíquico em relação à vida e a profissão, os coletores de lixo ou lixeiros, como são chamados pela sociedade, ficam expostos diariamente as mais diversas condições ambientais, devido suas atividades ao ar livre, tais como chuva, frio, calor, dentre outras. Ruídos também fazem parte da rotina dessa categoria pois o caminhão compactador é acionado frequentemente somado aos ruídos produzidos no trânsito e nas ruas. Dentre inúmeros riscos sujeitos a ocorrer, vale ressaltar os acidentes, pois, as atividades de coleta são realizadas em diversos tipos de ruas, desde retas, morros, ladeiras, portanto os trabalhadores ficam sujeitos a quedas pelo fato de viajarem no estribo do veículo coletor. Além disso, correm riscos como atropelamentos e colisões, pois, a coleta, muitas vezes tem que ser feita em avenidas movimentadas ou em horários de tráfego intenso (SANTOS *et al*, 1997).

Segundo Reis *et al* (2011), os coletores de lixo estão expostos no seu ambiente de trabalho à seis tipos de riscos ocupacionais: Riscos físicos tais como calor e frio; Riscos químicos como gases e névoas; Riscos mecânicos durante a atividade como quedas e atropelamentos; Riscos ergonômicos devido à sobrecarga e posturas inadequadas; Riscos biológicos em consequência do contato com

agentes biológicos patogênicos; sociais devido as condições de trabalho e a falta de treinamento.

Agentes químicos: gases

Diversos trabalhos realizados no século XVIII concluíram que o ar é uma mistura de gases. Oxigênio (O_2), nitrogênio (N_2) e dióxido de carbono (CO_2) eram conhecidos como componentes dessa mistura. Posteriormente outros trabalhos levaram à descoberta de outros gases tais como argônio e xenônio, e também outros componentes como metano e hidrocarbonetos, estes, em pequenas quantidades variáveis, pois provém de atividades geradas pelo homem que causam a poluição do ar (GEPEQ, 2008).

Segundo a NR 09, que estabelece a implementação do PPRA- Programa de prevenção de riscos ambientais consideram-se riscos ambientais os agentes químicos existentes na atividade ocupacional capaz de resultar danos à saúde do trabalhador (MTE, 2017).

A saúde do ser humano depende do equilíbrio destes gases na atmosfera. A alteração do sistema climático sujeita o ser humano a irritações, indisposições, problemas de saúde e até mesmo à morte, devido à exposição.

Monóxido de carbono

O monóxido de carbono (CO) é considerado um gás perigoso e é membro da família dos asfixiantes químicos. Ele é oriundo da combustão incompleta de matérias carbonárias orgânicas, como o carbono, o óleo e a gasolina. Incolor, inodoro, sem sabor e não irritante ele é conhecido como assassino silencioso, podendo matar em poucos minutos ou também deixar uma pessoa inconsciente (LACERDA *et al*, 2005).

Segundo Lacerda *et al* (2005), aproximadamente 60% do monóxido de carbono são oriundos de processos de combustão incompleta de materiais carbonáceos orgânicos como carbono, madeira, papel, óleo, gás, gasolina, entre outros.

Na queima de combustíveis os processos de combustão derivados de petróleo e carvão são os responsáveis pela emissão de CO₂ na atmosfera (ROSA *et al*, 2012).

Os principais poluentes atmosféricos emitidos por fontes móveis são monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂), material particulado (MP) e hidrocarbonetos (HC). O monóxido de carbono, os óxidos de nitrogênio e o material particulado são produtos da combustão em motores a combustão interna.

O óleo diesel tem a propriedade de entrar em combustão a temperatura baixa e é por essa razão que ele é adequado para uso nos motores mais pesados. O diesel quando em combustão é composto por particulados, enxofre, CO₂, monóxido de carbono. (BURSZTYN, 2011).

Doenças relacionadas à emissão de monóxido de carbono

A Revolução Industrial e o processo de urbanização trouxeram inúmeras instalações de fábricas no meio urbano, pelas quais, através de seus processos de produção, deram início a poluição atmosférica por meio da emissão de gases nocivos tais como monóxido de carbono e o metano. A emissão desses gases nocivos a atmosfera tem causado o aparecimento de novas doenças e agravado as doenças respiratórias já existentes (FONSECA, 2010).

Esses poluentes tóxicos podem ser inalados devido a seu tamanho microscópico. Os sistemas de defesa do aparelho respiratório não são eficazes na retenção de partículas menores que 5 microns. Sendo assim, quando se tem a inalação desses poluentes, eles podem se alojar em regiões sensíveis do aparelho respiratório (SZWARC, 2001).

De acordo com o PBMC, painel brasileiro de mudanças climáticas (2014), câncer e doenças dos sistemas cardiovascular e respiratório aumentarão devido aos gases emitidos pelos escapamentos de veículos.

Estudos recentes revelam que mesmo dentro dos padrões de segurança, os poluentes mostram graves efeitos sobre a saúde (BRAGA *et al*, 2001).

A inalação das partículas emitidas na fumaça preta como de veículos, causa diversos efeitos na saúde dos seres vivos, especialmente crianças e pessoas idosas, podendo ocorrer ou agravar doenças respiratórias tais como bronquite, enfisema e câncer do pulmão (SZWARC, 2001).

3 METODOLOGIA

Esta baseada na obtenção de dados de análises bibliográficas, revistas científicas, *sites* especializados, consultas, visitas com gestores de coleta de resíduos sólidos domiciliares e no conhecimento do autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entende-se por prestação de serviço de limpeza urbana como um serviço público de responsabilidade governamental, normalmente a cargo do órgão público municipal (LIMA, 2000).

A quantidade de resíduo produzida diariamente por uma população depende de vários fatores nos quais diretamente implica no trabalho do coletor. Dentre estes fatores, o desenvolvimento do município é uma variável que na maioria das regiões define o tipo de serviço à população. O aumento da população nas áreas urbanas e a busca por melhoria na qualidade de vida tem gerado o desenvolvimento tecnológico e o aumento de resíduos (MOREIRA, 2009).

Comumente, em municípios pequenos, o sistema de coleta é realizado por colaboradores da prefeitura local, pois, a quantidade de resíduos produzida pela população acaba não sendo um atrativo para firmar parcerias público-privada entre empresas especializadas neste serviço, fator diferente que ocorre nas grandes cidades e capitais. Diante disso, os investimentos e melhorias no setor depende de verbas do governo, no qual reflete todas as dificuldades encontradas.

A qualidade do serviço de coleta de resíduos sólidos está diretamente ligada a garantia de um bom equipamento de trabalho e de mão-de-obra preparada e adequada. (LIMA, 2000).

Porém sabe-se que de fato, em muitos locais, são precários os equipamentos e a atenção a mão-de-obra. Os acidentes e exposições a riscos na classe dos serviços de limpeza pública são frequentes, visto que é uma atividade exercida em vias e logradouros públicos, os servidores estão expostos a diversas causas externas (LIMA, 2000).

Realizado o levantamento dos diversos riscos em que os coletores de resíduos sólidos domiciliares estão expostos destacamos a inalação de gases oriunda do escapamento de veículos com motor à diesel.

Para identificar a exposição à gases oriundos do escapamento de veículos de coleta de resíduos é necessário o entendimento do funcionamento do veículo compactador.

Segundo Lima (2000), são vários os modelos de caminhões compactadores fabricados no Brasil. Comumente a capacidade máxima dos coletores simples é de 15m^3 . Depois de disposto no caminhão o resíduo passa por um processo de prensagem por meio de um helicóide de compressão fixado no interior do tambor. Posteriormente, para descarregar o material quando a carga lota todo o recipiente, levanta-se toda a parte traseira do compartimento, conforme demonstra Figura 1.



Figura 1 Caminhão com a parte traseira levantada.

Fonte: o autor, 2018.

Parte principal do sistema de transporte de lixo, os caminhões coletores prestam importante serviço nas diversas cidades, mas também contribuem para emissões de gases conforme levantamento realizado pela Ecofrotas.

De acordo com Schoenberger (2016), devido a necessidade desses veículos trafegarem em primeira ou segunda marcha por conta da operação de coleta, as emissões são excessivas, estas, relacionadas também a uma série de fatores, que vão desde as condições das estradas e volume de carga transportado como também condutores, tipo de veículo, ano de fabricação e condição de uso.

Os coletores de lixo também são parte principal do sistema de coleta, aliás, o conjunto máquina e mão de obra são essenciais para um serviço de qualidade (LIMA, 2000).

Segundo Amaro (2010), os coletores de lixo seguem na parte traseira do caminhão, descendo e subindo no estribo, recolhendo os sacos de lixos dispostos em lixeiras, calçadas e nas portas das residências.

Por estarem na parte traseira do veículo durante boa parte de sua jornada de trabalho, os coletores de lixo estão diretamente expostos a emissão dos gases e substâncias presentes nas partículas provenientes do escapamento do caminhão.

O monóxido de carbono é uma dessas substâncias, liberado pela combustão incompleta de qualquer material contendo carbono (CASTRO, 2005).

A fumaça preta emitida por veículos equipados com motor à diesel, conforme demonstra Figura 2, constitui-se de diversas substâncias nas partículas tais como acetonas, metais e compostos de enxofre. Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos merecem atenção especial, devido a seu comprovado caráter mutagênico e carcinogênico (SZWARC, 2001).



Figura 2 Fumaça escura saindo do escapamento do caminhão

Fonte: 4truck, 2017.

Segundo Amaro (2010), por conta da queima incompleta do combustível utilizado nos caminhões de lixo, a fumaça emitida durante os procedimentos de coleta, atinge diretamente os coletores de lixo domiciliar que se mantêm na parte de trás do caminhão conforme demonstra Figura 3.



Figura 3 Coletores durante a jornada de trabalho.

Fonte: Revista Caminhoneiro, 2016.

Durante boa parte de sua jornada de trabalho, cerca de 73% dos trabalhadores sentem irritação nos olhos, tontura, sufocamento e tosse. Ainda, aproximadamente 25% reclamam ter a visão afetada em função da emissão (AMARO, 2010).

A emissão de monóxido de carbono, agente químico presente na atividade de coleta de lixo domiciliar, pode sobretudo causar alterações na saúde dos trabalhadores a ele expostos, podendo causar doenças profissionais com incapacidade e morte. Ele é um gás asfíxiante que pode remover ou deslocar oxigênio. O indivíduo afetado por esse agente químico pode sofrer sintomas de asfixia com aumento de ritmos cardíacos e respiratórios, induz a fadiga e agrava doenças cardiovasculares (SIGRIST, 2007).

Medidas mitigadoras

Empregar medidas mitigadoras é o primeiro passo para implantação de um esquema de monitoramento e controle de todas as causas diagnosticadas que refletem na integridade dos profissionais de coleta de resíduos sólidos domiciliares.

Com base nos dados obtidos pelo trabalho, pode-se obter uma análise dos riscos durante o processo de coleta de lixo, atividade que é desenvolvida principalmente em áreas externas, ficando assim, os profissionais expostos a todo tipo de imprevisto, risco e exposição, o que se inclui a falta de proteção ao monóxido de carbono oriundo do escapamento dos caminhões compactadores.

São diversas as medidas que podem ser implantadas para minimizar a absorção do monóxido de carbono presente durante o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, desde soluções coletivas a proteções individuais.

Segundo Mallmann (2016), existem várias alternativas para solução dos fatores, mas basicamente pode-se citar a implantação de um treinamento adequado, manutenção constante, otimização do sistema e renovação da frota.

Na renovação da frota ou até mesmo na manutenção da existente é importante destacar a escolha por uso e implantação de tubo de descarga vertical nos caminhões compactadores da coleta de lixo. O tubo na posição vertical reduz a concentração de poluentes na zona de transpiração dos coletores e proporciona uma maior diluição de partículas e gases. Além disso, diminui o odor nauseante proveniente da emissão de diesel do veículo e contribui para diminuição da exposição ao ruído produzido pelo sistema de escapamento (SZWARC, 2001).

A avaliação e monitoramento do agente químico também é uma medida de minimização e eliminação do risco. Atualmente no mercado existem diversos equipamentos, conforme demonstra Figura 4, para realizar através de sensores a avaliação ambiental do monóxido de carbono, assim como dos outros agentes como oxigênio e sulfeto de hidrogênio.



Figura 4 Detector de gás portátil

Fonte: Zell ambiental, 2017

É importante ressaltar a implantação de soluções coletivas para a melhoria contínua do sistema de coleta, bem como, a proteção do profissional da função. Destaca-se também a importância do fornecimento de equipamentos de proteção individual, assim como, treinamento para o uso dos mesmos.

Segundo Amaro (2010), os profissionais de coleta de lixo recebem e são instruídos a usar os EPI's, porém, a frequência que o mesmo é distribuído é insatisfatória, pondo em risco a proteção física dos mesmos.

É importante ressaltar o uso de máscara facial na função, como um dos equipamentos de proteção individual. É comum nas prestadoras de serviço de coleta observar a falta de uso desse EPI pelos profissionais que realizam esse tipo de serviço.

De acordo com Junior (2010), é recomendado limitar o tempo de exposição, realizar treinamento e utilizar EPI.

Identificadas e tomadas as providências cabíveis, é necessário a implantação do detalhe mais importante e difícil do processo, que é o monitoramento contínuo juntamente com um esquema de fiscalização e controle bem estruturado (LIMA, 2000).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a implantação de medidas coletivas e individuais são importantes para a proteção do profissional de coleta de lixo domiciliar urbano contra possíveis danos decorrentes da exposição ao monóxido de carbono proveniente do escapamento dos caminhões compactadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, T.R. **Segurança do Trabalho na coleta de lixo urbano**. Tatiana Rocha Amaro- 2010. 30f. Monografia (especialização) - Universidade de Taubaté. Departamento de engenharia civil, 2010.

BRAGA, A. *et al.* **Poluição atmosférica e saúde humana**. Alfesio Braga; Gyorgy Miklós Bohm; Luiz Alberto Amador Pereira; Paulo Saldiva. Revista USP, São Paulo, n.51, p. 58-71, setembro/novembro 2001.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso: 18 jul. 2017.

BRASIL. MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf>>. Acesso: 19 jul. 2017.

BURSZTYN, M. *et al.* **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**. Vários autores. Rio de Janeiro: Garamond, 2011

CASTRO, W. C. **Monóxido de carbono, riscos e meios de controle**. Wanderlei de Castro César – 2005. 39f.

FONSECA, V. M. da; Braga, S. R. **Entre o Ambiente e as Ciências Humana: artigos escolhidos, ideias compartilhadas**. Valter Machado da Fonseca; Sandra Rodrigues Braga (Orgs.) - São Paulo: Biblioteca 24X7, 2010.

GEPEQ. Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações III: Química**- Ensino Médio: Livro do aluno / GEPEQ. – 2.ed. 4 reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

ICLEI. International Council for Local Environmental Initiatives. **Mudanças climáticas e desenvolvimento limpo: oportunidades para governos locais: um guia do ICLEI**/ coordenação geral Laura Silvia Valente de Macedo. – Rio de Janeiro: ICLEI/LACS, 2005 112p.

JAMES, B. **Lixo e Reciclagem**. São Paulo, Scipione, 1997. 43p.

JUNIOR, L.J. Segurança na operação de aterros sanitários. Arildo Lucas Junior-2010.45f. Monografia (especialização) - Universidade de Taubaté. Departamento de engenharia civil, 2010.

LACERDA, A.; Leroux, T.; Morata, T. **Efeitos ototóxicos da exposição ao monóxido de carbono: uma revisão**. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), v. 17, n. 3, p. 403-412, set.-dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pfono/v17n3/v17n3a13>>. Acesso: 17 jan. 2018.

LIMA, J. D. de. **Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil**. Campina Grande. 267p.

MALLMANN, E.U. **Caminhões de coleta de lixo são o que mais emitem CO₂**. Revista Caminhoneiro, 2016. Disponível em: <<http://revistacaminhoneiro.grupott.com.br/caminhoes-de-coleta-de-lixo-sao-o-que-mais-emitem-co2/>>. Acesso: 13 mar.2018.

MOREIRA, E. S. **Segurança do trabalho em usinas de triagem de resíduos domiciliares** / Eliane Santos Moreira. – 2009. 44f.: il. Monografia (especialização) - Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Civil, 2009.

PBMC. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas**. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Assad, E.D., Magalhães, A. R. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 414 pp.

REIS, C. B.; Lazzari, M. A. **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. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/630/63019108011>>. Acesso: 18 jul. 2017

REVISTA CAMINHONEIRO. **Caminhões de coleta de lixo são o que mais emitem CO₂**. *Revista Caminhoneiro*, 2016. Disponível em: <<http://revistacaminhoneiro.grupott.com.br/caminhoes-de-coleta-de-lixo-sao-o-que-mais-emitem-co2/>>. Acesso: 05 mar.2018.

ROSA, A. H. *et al.* **Meio ambiente e sustentabilidade**. Organizadores André Henrique Rosa, Leonardo Fernandes Fraceto, Viviane Moschini- Carlos- Dados eletrônicos. Porto Alegre: Bookman,2012.

SANTOS, E. M.; Anjos, L. A.; Velloso, M. P. **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, out-dez, 1997. Disponível em: <<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd49/0153.pdf>>. Acesso: 18 jul. 2017.

SCHOENBERGER, M. **Caminhões de coleta de lixo são o que mais emitem CO₂**. *Revista Caminhoneiro*, 2016. Disponível em: <<http://revistacaminhoneiro.grupott.com.br/caminhoes-de-coleta-de-lixo-sao-o-que-mais-emitem-co2/>>. Acesso: 05 mar.2018.

SIGRIST, M. R. **Os impactos dos poluentes atmosféricos na saúde humana**. / Mariana Rossi Sigrist. – 2007. 31f.

SZWARC, A. **A emissão de fumaça preta por veículos diesel e a posição do tubo de descarga.** Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 24 - 2001 - 4º trimestre.

ZELL AMBIENTAL. **Detector de gás portátil.** Disponível em: <https://zell.com.br/produtos_det2313.html?Codigo=92>. Acesso: 27 mar. 2018.

4TRUCK. **Fumaça escura saindo do escapamento do caminhão.** Disponível em: < <http://www.4truck.com.br/blog/furgao-furgao-de-caminhao-emissao-de-fumaca-escura/>>. Acesso: 27 mar. 2018.