

## RISCOS INVISÍVEIS, POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA EM OFICINAS MECÂNICAS, LIBERADOS POR ESCAPAMENTO DOS VEÍCULOS.

*Danilo de Almeida Fernandes<sup>1</sup>; Thiago Limido Santos<sup>2</sup>*  
*<sup>1, 2</sup> Universidade Uberaba*  
*daniloemst@gmail.com; thiago.limido@ergosafety.com.br*

### Resumo

Em oficinas mecânicas de manutenção de veículos automotores de combustão interna existem riscos a saúde física e mental dos mecânicos onde algumas são fáceis de serem identificadas que são os riscos de esmagamento de membros, corte, ruído entre outros e existem os riscos que os mecânicos estão expostos e que não são visualmente identificados, principalmente por auxiliares ou mecânicos sem treinamento. A principal intenção deste artigo é abordar os riscos invisíveis existentes nas oficinas mecânicas na liberação dos gases de escapamento de veículos automotores de combustão interna, os malefícios que os gases dos escapamentos dos veículos podem causar a saúde dos mecânicos que trabalham na área de oficina que muitas das vezes são em galpões fechados e abafados, as precauções a serem tomadas pelos empregadores nas oficinas, devido á essas poluições atmosféricas. A proposta principal é demonstrar que através de emprego de orientações quanto aos riscos que estão correndo, os mecânicos possam executar seus trabalhos de maneira segura, com uso de medidas de controles e assim tenham sua vida resguardada. O tipo de pesquisa que foi utilizado para a elaboração deste artigo é do caráter documental, onde foi feito uma revisão literária para a elaboração do mesmo.

**Palavras-chave:** Gases liberados por escapamento. Monóxido de carbono. Intoxicação por gases de escapamento. Oficinas mecânicas.

### 1 Introdução

Os mecânicos de manutenção automotivos de oficinas mecânicas são profissionais que fazem manutenção em diversos tipos de veículo de combustão interna, sendo gasolina, etanol e diesel, segundo o Brasil (2017) os mecânicos de manutenção tem a função de elaborar planos de manutenção; realizar manutenções de motores de combustão interna, freios, suspensão, câmbio de veículos automotores. Fazer substituição de peças, testar e reparar o desempenho e componentes dos sistemas dos veículos. Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos, de qualidade, de segurança e de preservação do meio ambiente.

Em oficinas mecânicas existem riscos há saúde dos trabalhadores, onde os donos de oficinas são obrigados a demonstrar esses riscos e treinar para que nenhum acidente aconteça. A combustão dos motores geram gases prejudiciais à saúde principalmente em lugares fechados e abafados. O presente trabalho pretende citar os principais gases liberados pelo escapamento dos veículos: Monóxido de carbono; Hidrocarbonetos; Dióxido de enxofre; Dióxido de carbono; Óxidos de nitrogênio; Material particulado, podendo causar doenças respiratórias e podendo gerar até morte dos trabalhadores, o trabalho citará também as prevenções a serem utilizados, equipamentos de proteção coletiva e equipamentos de proteção individual e como se portar em oficinas mecânicas e/ou locais fechados evitando doenças ou acidentes.

## 12º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 29 de novembro de 2018

Existem meios de prevenir o acúmulo dos gases na área interna dos galpões que muitas das vezes são fechados e abafados. Esse problema pode ser solucionado na instalação de exaustores ou com a venda de carros elétricos, onde não seriam mais liberados gases tóxicos poluindo o ambiente e causando doenças respiratórias.

A justificativa para elaboração deste artigo é a intenção de poder ajudar a classe trabalhadora dos mecânicos a cuidar melhor de suas vidas e saúde, conhecendo os perigos invisíveis desta profissão, que podem ser letais. Muitas vezes os acidentes acontecem por falta de instrução dos mecânicos. No entanto é de suma importância citar que no ambiente de oficinas mecânicas existem vários compostos nocivos a saúde, que podem causar doenças respiratórias, alérgicas ou até mesmo o óbito dos mecânicos. A pesquisa tem como objetivo geral esclarecer alguns dos riscos que os mecânicos de veículos automotores correm em trabalharem e locais pequenos e/ou abafados, devido os riscos de intoxicação por gases de escape. Que por sinal são muitos tais como: Monóxido de carbono (CO), Material particulado (MP), Hidrocarbonetos (HC), Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Aldeídos (CHO). Dentre os combustíveis que são utilizados para o funcionamento do motor são: Gasolina, etanol, e diesel. Sendo que esses gases são tóxicos, em grandes concentrações na atmosfera e ingeridos em grande quantidade podem causar dores de cabeça, irritação nos olhos e nas vias respiratórias, podendo causar câncer e até mesmo levando a pessoa a óbito.

Segundo Contesini (2014) não é correto estar em ambiente fechado que tenha algum tipo de combustão — sendo uma fogueira, ou um carro funcionando dentro de um ambiente fechado. Isso por que a queima de combustível ou de uma

fogueira resulta em uma combustão que libera monóxido de carbono, este gás não tem cheiro, gosto e cor. Quando uma pessoa aspira ao monóxido de carbono (CO), o oxigênio (O<sub>2</sub>) que seus pulmões iriam utilizar para te manter vivo é substituído por composto químico que não faz bem a saúde do corpo humano. É por este motivo que as pessoas perdem a consciência e podendo acabar vindo a óbito.

Para falarmos de intoxicação por gases de escapamentos de veículos devemos entender o funcionamento do motor primeiramente.

Segundo Luiz (2009) o motor de combustão interna 4 tempos, foi construído pelo Engenheiro alemão Nikolaus August Otto em meados 1876, e o motor tem o funcionamento em quatro tempos determinados estágios o primeiro é admissão, em seguida vem a compressão da mistura ar/combustível, depois vem a explosão, no final vem a exaustão dos gases.

A Lei 8.723 Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências Brasil (1993) cita os limites de poluição em que os fabricantes de motores e veículos e os fabricantes de combustíveis em que são obrigados a tomar as providências necessárias para reduzir o nível de poluição de poluição.

§ 4º Oitenta por cento da totalidade de veículos pesados do ciclo Diesel comercializados pelos fabricantes nacionais terão os níveis máximos de emissão de gases de escapamento reduzido, em duas etapas, conforme os limites e cronogramas especificados abaixo: I - a partir de 1º de janeiro de 1996: a) 4,9 g/kWh de monóxido de carbono (CO); b) 1,23 g/kWh de hidrocarbonetos (HC); c) 9,0 de g/kWh de óxidos de nitrogênio

## 12º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 29 de novembro de 2018

(NOx); d) 0,7 g/kWh de partículas para motores com até 85 kW de potência; e) 0,4 g/kWh de partículas para motores com mais de 85 kW de potência; II - a partir de 1º de janeiro de 2000: a) 4,0 g/kWh de monóxido de carbono (CO); b) 1,1 g/kWh de hidrocarbonetos (HC); c) 7,0 g/kWh de óxidos de nitrogênio (NOx); d) 0,15 g/kWh de partículas, a critério do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, até o final de 1994, em função de sua viabilidade técnica.

§ 7º Para os veículos leves do ciclo Otto fabricados a partir de 1º de janeiro de 1992, quando não derivados de automóveis e classificados como utilitários, camionetes de uso 5 Coordenação de Comissões Permanentes - DECOM - P\_5760 CONFERE COM O ORIGINAL AUTENTICADO PL 6641/2016 misto ou veículos de carga, são os seguintes os limites de emissão de gases de escapamento, a vigorar a partir de 31 de dezembro de 1996: a) 24,0 g/km de monóxido de carbono (CO); b) 2,1 g/km de hidrocarbonetos (HC); c) 2,0 g/km de óxidos de nitrogênio (NOx); d) 0,15 g/km de aldeídos (CHO); e) três por cento de monóxido de carbono (CO) em marcha lenta.

Segundo Louzada (2016) a queima incompleta dos combustíveis fósseis ao serem utilizados em veículos, lançam grande quantidade de gás carbônico entre outros gases que serão citados abaixo na atmosfera, fazendo desses gases um dos grandes vilões no que se refere a saúde.

Esses gases são muito prejudiciais à saúde humana, e inaladas em grandes proporções, as pessoas começam a sentir alguns desconfortos. Segundo Lucas (2015), alguns dos sintomas do excesso de aspiração de monóxido de carbono são: Tonturas, confusão mental, dores de cabeça, vertigem e sintomas que se parecem muito com um simples sintomas de uma gripe. O monóxido de carbono (CO) também existe consequências graves para os fetos das gestantes, então sempre que uma mulher trabalhar em oficinas mecânicas e estiver grávida o cuidado com a saúde dessas mulheres deveram ser dobrado. Uma exposição habitual a níveis baixos de monóxido de carbono pode levar à perda de memória, confusão e depressão.

Segundo Roberto (2007) na combustão do diesel, o enxofre que existe no combustível reage com o composto de oxigênio da mistura ar/combustível produzindo o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>). O composto dióxido de enxofre é uma substância altamente poluidora e nociva à saúde ao corpo humano e ao ambiente em geral. Quando inalado o SO<sub>2</sub> causa irritação das vias respiratórias e pode provocar ou agravar doenças respiratórias, cardíaca ou câncer.

Mais um gás que é prejudicial à saúde e ao meio ambiente é chamado de óxido de nitrogênio, conforme Greco (2011) os compostos de óxidos de nitrogênio é um gás nocivo à saúde dos seres humanos e ao meio ambiente, podendo causar irritação nos olhos.

Segundo Torres (1999), os materiais particulados podem afetar a saúde humana de diversas formas. Os efeitos vão desde o desconforto até a morte. Alguns efeitos deste gás inclui irritação das vias respiratórias e dos olhos; a incapacitação pulmonar, o aumento da vulnerabilidade a infecções virais e doenças cardiovasculares; redução do desempenho físico; dores de cabeça;

## 12º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 29 de novembro de 2018

alterações motoras e enzimáticas; ocorre o agravamento de doenças crônicas do sistema respiratório tais como enfisema, asma e bronquite; danos ao sistema nervoso central; alterações genéticas; crianças nascendo defeituosas e câncer.

### 2 Materiais e Métodos

O tipo de pesquisa utilizado neste projeto de pesquisa é do caráter documental. Foi feita uma revisão literária para o desenvolvimento deste artigo. O público alvo deste projeto de pesquisa são mecânicos automotivos e empresários de oficinas mecânicas, para que evite acidentes e que os próprios mecânicos comecem a cuidar um pouco mais de seu corpo. O instrumento de pesquisa utilizado é o de leitura de dados e a técnica utilizada para a coleta de dados é Registro Institucional ou Análise documental.

### 3 Resultados

Um meio de ajudar a diminuir o impacto a saúde e principalmente diminuir os gases tóxicos gerados pelos motores de combustão interna e liberados pelos escapamentos são abastecer seus veículos em postos de confiança, pois, segundo Usberco e Salvador (2005) existem gasolinas adulteradas: onde pessoas inescrupulosas misturam à gasolina solventes orgânicos descartados de outros processos industriais. Essas misturas não só alteram o desempenho do motor, levando-o a consumir mais combustível. Além de danos materiais, adulteração de combustível acarreta danos ao meio ambiente, constituindo-se em mais um fator do aumento da poluição atmosférica.

Existem meios de proteção para os funcionários para que evitem acidentes ou de adquirirem alguma doença, Conforme Sintrol (2017) algumas medidas podem ser tomadas com o intuito de proteger o trabalhador. O uso dos Equipamentos de

Proteção Coletiva (EPC's) que são os exaustores e ventiladores e dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) dentro da oficina é indispensável, os principais equipamentos de proteção individual que os mecânicos usam são luvas, óculos de proteção, protetores auriculares, botinas de bico de aço e máscara.

As empresas tem que se preocupar com os treinamentos que devem ser dados aos mecânicos na integração do funcionário, e os mecânicos tem também uma responsabilidade na proteção de sua saúde e de seus companheiros de trabalho, conforme Sindeesmat (2016) a empresa deve dar todo o treinamento necessário para que as medidas de segurança sejam postas em prática, o trabalhador também deve se atentar a tais detalhes, prezando assim pela sua integridade física e pela de seus colegas.

Todos empregadores tem que tomar algumas atitudes. Conforme Coelho (2017) os locais de trabalho devem ser realizados avaliações de riscos totais, pois os gases tóxicos como o monóxido de carbono deve-se tomar medidas para a eliminação de sua presença ou para a certificação de que é minimizado até o ponto em que há pouco ou nenhum risco para a força de trabalho.

Segundo Aires (2017) os primeiros socorros para intoxicação deveram ser feitos em um caso de intoxicação, incluem:

- Ligar imediatamente para o SAMU 192.
- Mudar o mecânico de ambiente levando ele para longe do agente tóxico ou a fonte geradora, para uma área aberta para que a pessoa possa respirar ar puro livre de contaminações;
- Sempre manter a vítima deitada de lado (posição lateral), em caso de perda de consciência;

## 12º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 29 de novembro de 2018

- Deve-se evitar que a vítima insira líquidos para evitar provocar vômitos.

Para trabalhar em um ambiente mais seguros, é bom utilizar sistemas de captação de gases de escapamento (exaustores dos gases de escapamento) conforme é ilustrada na figura 1 abaixo. A função destes exaustores é a retirada dos gases de escapamento que é jogado para fora da oficina, e para não poluir a atmosfera existem filtros retirando as impurezas dos gases para jogar pra a atmosfera.

FIGURA 1 - Sistema de Captação de gases de escapamentos veiculares



FONTE: MK (2013)

Uma alternativa que é muito utilizado em oficinas é deixar os veículos em áreas descobertas quando o veículo for ficar muito tempo funcionando.

### 4 Discussão

Ao considerar o desenvolvimento deste artigo realizado de forma documental, em oficinas mecânicas existem riscos que muita das vezes os mecânicos estão expostos a riscos invisíveis e não estão cientes dos perigos que estão correndo.

O grande problema das oficinas hoje em dia é que alguns dos pequenos empresários não estão preocupados muito com a saúde dos mecânicos visam somente os lucros, as grandes empresas já estão mais preocupadas com a

segurança, pois mecânicos saudáveis maior são os lucros pela produção.

### 5 Conclusão

As empresas tem que tomar nota dos riscos invisíveis e para que proteja a integridade física e mental de todos os funcionários, assim aumentando a segurança do trabalho, para isso a melhor opção é fazer uma análise de riscos. O trabalho em equipe também é uma solução para evitar acidentes com os gases de escapamentos dos veículos, um mecânico cuidando do outro para que eles saiam do serviço da mesma forma que entraram com saúde, pois existem pessoas esperando-os em casa. A utilização de exaustores é o EPC mais seguro para este risco a saúde dos mecânicos, mas se as empresas investirem nesses equipamentos será necessário o treinamento dos mecânicos para a utilização correta destes equipamentos de segurança do trabalho. As grandes montadoras estão desenvolvendo carros movidos à energia elétrica, mas ainda são protótipos, essa sim seria uma saída para o fim de intoxicação por gases de escapamento, existem carros híbridos que são mais eficientes na função de não emitirem poluição atmosférica, mas não são 100% eficientes, mas sim já é um começo.

### Referências

AIRES, Elaine. Conheça os tipos de intoxicação e como identificar. Bahia, 2017. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/sintomas-de-intoxicacao/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

BRASIL. Classificação Brasileira de Ocupações, Ministério do Trabalho. **9144 :: Mecânicos de manutenção de veículos automotores**. Brasília, 2007-2017. Disponível em <<http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/>

## 12º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 29 de novembro de 2018

pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>.  
Acesso em: 18 set. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993. Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências. **Diário Oficial** [da União], Brasília, 29 de out de 1993, p. 16313.

CONTESINI, Leandro. Piloto é intoxicado por monóxido de carbono em seu Toyota e desmaia em track day. Disponível em: <<https://www.flatout.com.br/piloto-e-intoxicado-por-monoxido-de-carbono-de-seu-toyota-e-desmaia-em-track-day/>>.  
Acesso em: 30 ago. 2018.

GRECO, Alessandro. Estudos analisam emissões de óxidos de nitrogênio. Disponível em: <<https://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/e-studos-analisam-emissoes-de-oxidos-de-nitrogenio/n1597224107340.html>>.  
Acesso em: 16 ago. 2018.

LOUZADA, Thainá dos Santos. Emissões de poluentes por veículos automotores. **Educação Pública**. Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <<http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/emissoes-de-poluentes-por-veiculos-automotores>>. Acesso em 16 ago. 2018.

LUCAS, Gian da Silva. Monóxido de Carbono: o “assassino silencioso”. **Saúde e Segurança no Trabalho**. Araraquara-SP. 2015. Disponível em: <<http://saudeesegurancaotrabalho.com/risco-ambientais/monoxido-carbono-assassino-silencioso.htm>>. Acesso em 16 ago. 2018.

LUIZ, Jorge Gomes Dias. Ciclo de Otto: aplicação teórica e utilidade prática. Rio de Janeiro, 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física).

Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/cicloottoartigofinal.pdf>>.  
Acesso em: 16 ago. 2018.

ROBERTO, Carlos de Lana. Enxofre (1): As taxas de enxofre no óleo diesel brasileiro. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/enxofre-1-as-taxas-de-enxofre-no-oleo-diesel-brasileiro.htm>>. acesso em: 30 ago. 2018.

SINDEESMAT, Sindicato dos empregados em escritórios e manutenção nas empresas de transportes de passageiros de Curitiba e região metropolitana. Disponível em: <<http://www.sindeesmat.org.br/perigos-nas-oficinas-mecanicas-conheca-medidas-de-seguranca/>>. Acesso em: 24 out. 2018.

SINTTROL, Sindicato dos Trabalhadores em Transporte Rodoviários de Londrina. Oficinas mecânicas escondem perigos para a saúde e a segurança dos trabalhadores. Disponível em: <<http://fetropar.org.br/oficinas-mecanicas-escondem-perigos-para-a-saude-e-a-seguranca-dos-trabalhadores/>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

TORRES, Ivo de Almeida. **A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto**. São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Universidade de São Paulo. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-31012002-170628/publico/ita.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-31012002-170628/publico/ita.pdf)>.  
Acesso em: 16 ago. 2018.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química: Química Orgânica**. 8. Ed. São Paulo: Saraiva, 2005.