

A influência da emissão de poluentes na saúde dos trabalhadores de organismos de inspeção veicular

Amilton Pinto Vieira (UTFPR) amiltonvieira@yahoo.com.br
Marcia Regina Carletto (UTFPR) marciahcarletto@uol.com.br

Resumo:

O presente trabalho objetiva problematizar as condições ambientais relacionadas à qualidade do ar, em que se dá a prestação de serviço de inspeção veicular, pelas equipes técnicas dos organismos de inspeção de segurança veicular, também conhecidos por organismos de inspeção acreditados (OIA), a partir de estudos realizados na área. Durante o processo de inspeção, a equipe técnica fica exposta a alguns riscos, como de acidentes com os veículos inspecionados, excesso de emissão de ruídos e poluentes, entre outros. Com o fluxo de veículos circulando no interior das instalações de um OIA, as emissões de gases poluentes são comparáveis com as emissões encontradas nas vias públicas, com o agravante de que, neste caso, os gases têm pouca dispersão, e os membros da equipe permanecem expostos num ambiente com maior concentração de partículas durante o período de atividade. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e compreendeu a análise dos artigos publicados nos Anais do ENEGEP (2004 a 2013) e do CONBREPRO (2011 a 2013) que abordam a temática da relação entre emissão de poluentes veiculares e a saúde do trabalhador. Os resultados indicam a ausência de estudos que relacionem a questão de “Emissão de poluentes veiculares” com a “Saúde do trabalhador”, o que sugere a necessidade de pesquisa e aprofundamento do tema.

Palavras chave: Emissão de Poluentes, Inspeção Veicular, Saúde do Trabalhador.

The influence of pollutants emission in the occupational health of the vehicle inspection body workers

Abstract

This paper aims to discuss the environmental conditions related to air quality, in the provision of vehicle inspection service, the technical teams of the inspection bodies of vehicular safety, also known by accredited inspection bodies (OIA), from research in the area. During the inspection process, the technical team is exposed to some risks, such as accidents with vehicles inspected, excessive noise emissions and pollutants, among others. With the flow of vehicles circulating within the premises of an OIA, the greenhouse gas emissions are comparable to emissions found on public roads, with an aggravating in this case, the gases have little dispersion, and team members remain exposed in an environment with higher concentration of particles during the activity. The methodology used was the literature search and included in the analysis of articles published in the Annals of ENEGEP (2004-2013) and CONBREPRO (2011-2013) that addressed the issue of the relationship between emission vehicle pollutants and occupational health. The results indicate that no studies linking the issue of "Vehicle Pollutants Emissions" and "Occupational Health", which suggests the need for research and deepening of the theme.

Key-words: Pollutants Emission, Vehicle Inspection, Occupational Health

1. Introdução

Desde os primórdios do surgimento da indústria automobilística, a preocupação com a segurança está cada vez mais presente nos projetos dos veículos que circulam em vias públicas. Além disso, a influência da frota veicular na qualidade do ar tem sido bastante discutida nas últimas décadas. Desta forma, a legislação vem sendo cada vez mais rígida quando se trata da segurança veicular e das emissões de poluentes veiculares, levando os fabricantes a se adaptar a esta realidade.

Hoje em dia, os veículos contam com uma série de itens que buscam aumentar a segurança, ativa e passiva, dos seus ocupantes e de terceiros, além de atingir índices moderados de emissão de poluentes. Tem-se a injeção eletrônica, catalisadores, sistemas eletrônicos de controle de consumo e emissões, *air-bag*, freios com ABS (*anti-lock braking system*, ou sistema de freios anti-bloqueantes), entre outros. (OLIVEIRA, 2009).

Com a entrada dos veículos em circulação, cabe ao proprietário realizar sua manutenção preventiva e corretiva, com objetivo de garantir as devidas condições de segurança para circulação. Esta manutenção depende de diversos fatores, como o financeiro, o conhecimento técnico e preocupação com a qualidade do veículo.

A implantação de um plano de inspeção técnica veicular (ITV) como forma de controle e fiscalização é uma das maneiras de garantir que esta manutenção seja realizada corretamente, diminuindo assim as chances de um veículo em condições irregulares causar riscos e danos para seus tripulantes ou terceiros, reduzindo também a emissão de poluentes (OLIVEIRA, 2009).

Com o aumento da frota, os veículos estão entre as principais fontes de emissão de poluentes na atmosfera, principalmente nas grandes cidades. Habermann et al (2011) indica que estudos são realizados em áreas urbanas onde a principal fonte de poluição do ar são os veículos automotores. Além disso, vários estudos epidemiológicos têm encontrado associação entre a exposição aos poluentes atmosféricos e os efeitos adversos à saúde, como o aumento de doenças respiratórias, número de internações hospitalares, aumento da mortalidade e diminuição da expectativa de vida.

A exposição aos poluentes atmosféricos se torna mais crítica quando ocorre em ambientes total ou parcialmente fechados, como é o caso das empresas que realizam a inspeção técnica veicular. É assim, que durante os processos de inspeção, a equipe técnica fica exposta às emissões de poluentes atmosféricos dos veículos, podendo causar riscos à saúde.

Uma inspeção técnica veicular (ITV) realizada dentro das normas estabelecidas dura em média 20 minutos para veículos leves, e 30 minutos para veículos pesados. Um organismo de inspeção acreditado (OIA) tem sua capacidade de prestação de serviço de 15 até 370 veículos por dia, dependendo do modelo de estação de inspeção veicular e do número de inspetores envolvidos no processo (NOVAES, 2006).

Os organismos que realizam as inspeções devem dispor de uma área em um ambiente coberto e parcialmente fechado. A equipe técnica de um OIA é formada por, no mínimo, dois inspetores de segurança veicular e um engenheiro mecânico responsável técnico, sendo que, nos casos de organismos com alto fluxo de veículos que realizam inspeção diariamente, podem ter em sua equipe técnica um número maior de pessoas envolvidas.

Durante o processo da inspeção, a equipe técnica fica exposta a alguns riscos, como por exemplo: choque com os veículos inspecionados; queda no fosso de inspeção; contato com partes quentes dos veículos; excesso de emissão de ruídos; riscos químicos a partir do contato com gases poluentes emitidos pelos veículos; entre outros.

Com o fluxo de veículo circulando no interior das instalações de um OIA, as emissões de poluentes são comparáveis com as encontradas nas vias públicas, com um agravante que, neste caso, os gases têm pouca circulação, e os membros da equipe permanecem em um ambiente com maior concentração de partículas durante o período de atividade.

Desse modo, fica clara a relevância de se buscar conhecimentos, cujos resultados sejam aplicados ao ambiente de trabalho, como garantia da preservação da saúde do trabalhador que atua diretamente na inspeção técnica veicular, evitando-se assim que o contato diário e prolongado com os poluentes veiculares emitidos lhe causem danos irreversíveis.

Assim, o presente estudo objetiva problematizar as condições ambientais relacionadas à qualidade do ar, em que se dá a prestação de serviço de inspeção veicular, pelas equipes técnicas dos organismos de inspeção de segurança veicular, também conhecidos por organismos de inspeção acreditados (OIA), a partir de estudos realizados na área.

2. Inspeção Técnica Veicular

Em sua dissertação, Novaes (2005) descreve que o conceito de inspeção técnica veicular (ITV) surgiu na década de 60, e teve maior expansão na Europa na década de 90 em virtude do Mercado Comum Europeu. A inspeção foi sendo relativamente padronizado ao redor do mundo na medida em que equipamentos adequados para verificação de itens específicos foram sendo desenvolvidos.

As normas técnicas preveem mais de cem itens a serem verificados na avaliação dos veículos, havendo ainda diferenças entre as formas de se avaliar esses itens conforme as diversas categorias de veículos. Para definição dos itens a serem inspecionados e equipamentos utilizados numa inspeção veicular, a base está estabelecida nas normas ABNT, a NBR14040/98 e NBR 14180/98, que abordam parâmetros de inspeção e equipamentos na parte de segurança veicular para veículos leves e pesados, e motocicletas, respectivamente (ASSOCIAÇÃO..., 1998). Com relação à emissão de poluentes, a legislação que rege os critérios e índices de emissões são as Resoluções CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) Nº 418/2009 (BRASIL, 2009) e Instrução Normativa do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) Nº06/2010 (BRASIL, 2010).

Com a finalidade de diminuir a circulação de veículos inseguros no país, a legislação, através do artigo 104 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB de 1998, determina que “os veículos em circulação terão suas condições de segurança, de controle de emissão de gases poluentes e de ruído avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo CONTRAN para os itens de segurança e pelo CONAMA para emissão de gases poluentes e ruído” (BRASIL, 1998). O CONTRAN, por meio da Resolução 84 de 1998, estabeleceu normas referentes à Inspeção Técnica de Veículos - ITV de acordo com o art. 104 do CTB, determinando que a aprovação na inspeção de segurança fosse exigência obrigatória para o licenciamento de veículo automotor. Foram detalhados ainda: os itens a serem inspecionados, a forma, a periodicidade, modelo de estação de inspeção, habilitação dos inspetores, entre outros. Porém, no ano de 1999, a Resolução 107 do CONTRAN entrou em vigor, suspendendo a resolução anteriormente citada, e permanecendo assim desde então.

Além disso, o artigo 106 do CTB determina que, no caso de fabricação artesanal ou de modificação de veículo ou, ainda, quando ocorrer substituição de equipamento de segurança

especificado pelo fabricante, será exigido, para licenciamento e registro, certificado de segurança expedido por instituição técnica credenciada por órgão ou entidade de metrologia legal, conforme norma elaborada pelo CONTRAN (BRASIL, 1998). Para a obtenção deste certificado, é necessária a realização de inspeção de segurança veicular. O DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) e INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) criaram um programa nacional de acreditação de organismos de inspeção de segurança veicular (OIA), com o objetivo de se fazer cumprir a legislação disposta no CTB.

A Resolução 232 de 2007 do CONTRAN, que estabelece procedimentos para a prestação de serviços de inspeção de segurança veicular, faz parte deste programa (BRASIL, 2007). O INMETRO, através das portarias 30 e 32 de 2004, determina os critérios de avaliação de cada item inspecionado. De acordo com dados do INMETRO, os quais podem ser acessados em seu sítio eletrônico (www.inmetro.gov.br), mais de 400 organismos estão acreditados e aptos a realizar este tipo de serviço no Brasil.

3. Poluição Atmosférica e Emissões Veiculares

A poluição atmosférica é responsável por vários danos à saúde humana, resultando em aumento da morbidade e/ou mortalidade por inúmeras doenças. A poluição do ar deriva, entre outros, da queima de combustíveis fósseis. De acordo com Szwarcfiter (2004), um poluente pode ter diversas origens, denominadas fontes. Estas fontes podem ser fixas (queimas de resíduos, setor industrial, etc), móveis (meios de transporte aéreo, marítimo e terrestre) ou naturais (emissões vulcânicas, arrastes eólicos, etc). Os veículos automotores, pelo número e distribuição ocupacional espacial, passam a constituir-se como fontes de destaque nas áreas urbanas. Conforme a sua origem, os poluentes podem ser classificados como poluentes primários, emitidos diretamente na atmosfera já na forma de poluentes, como o CO (óxido de carbono), SO₂ (dióxido de enxofre), os NO_x (óxidos de nitrogênio) e os HC (hidrocarbonetos). Na atmosfera, estes contaminantes se dispersam e sofrem transformações fotoquímicas entre dois ou mais poluentes, como, por exemplo, o ozônio - O₃, tendo como precursores os HC e os NO_x. Estas transformações produzem outros contaminantes, denominados poluentes secundários, como o ácido sulfúrico (H₂SO₄), o ácido nítrico (HNO₃), diversos nitratos (CASTRO et al, 2003).

No caso das emissões causadas por veículos, elas carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde. Veículos pesados (microônibus, caminhonetes, ônibus e caminhões), dotados de motores de ciclo Diesel, são responsáveis pela maior fração das emissões de óxidos de nitrogênio e de enxofre, enquanto que os veículos leves (automotores de passeio e de uso misto), dotados de motores de ciclo Otto, movido à gasolina, etanol ou gás natural veicular (GNV), são os principais emissores de monóxido de carbono e hidrocarbonetos (TEIXEIRA, et.al. 2008). Além disso, os aldeídos (compostos químicos resultantes da oxidação parcial dos alcoóis ou de reações fotoquímicas na atmosfera, envolvendo hidrocarbonetos) são resultantes da queima de combustíveis automotores, principalmente nos veículos que utilizam etanol. Os aldeídos emitidos pelos carros são o Formaldeído e o Acetaldeído (predominante) (BRASIL, 2014).

Constatada a gravidade da poluição gerada pelos veículos, na década de 80 iniciou-se o desenvolvimento dos trabalhos que culminaram no estabelecimento do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) pelo CONAMA. Este programa determina a exigência dos veículos novos atenderem limites máximos de emissões em ensaios padronizados. Desde então, os fabricante vêm cumprindo as exigências legais, resultando na obtenção de redução média de mais de 94% na emissão de poluentes dos veículos leves novos em 2007 em relação ao início do programa (CETESB, 2008).

Embora a emissão de alguns poluentes pelos veículos já estejam regulamentada, existem outros compostos que apesar de considerados poluentes e de existirem estudos epidemiológicos que associem esses poluentes à deterioração da saúde humana e ambiental, ainda não estão regulamentados. Dentre estes poluentes podemos citar os óxidos de enxofre, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, as dioxinas, etc. (CETESB, 2009).

Foi constatado através de medições que existe emissão de partículas metálicas tanto nos veículos do ciclo Diesel quanto nos veículos do ciclo Otto, e que a maior parte dessas emissões pertence à fração fina com grande poder de penetração no organismo. Alguns dos compostos metálicos encontrados além de apresentarem efeitos carcinogênicos, são alergênicos e sensibilizantes, podendo trazer evidentes danos à saúde, aumentando as taxas de morbidade e mortalidade (Silva 2007 apud BORSARI, 2009).

Muitos estudos encontraram associação entre as concentrações de poluentes atmosféricos e efeitos à saúde das pessoas, a partir de dados de mortalidade, internação hospitalar e atendimentos ambulatoriais por doenças respiratórias e cardiovasculares e, ainda, de mortalidade intrauterina e perinatal (TOLEDO, 2011).

De acordo com Fernandes, et.al, (2010), os principais efeitos provocados à saúde pelos poluentes atmosféricos particulados com diâmetro aerodinâmico $< 2,5$, o PM 2,5, são no sistema respiratório, circulatório e reprodutor. No sistema respiratório, os danos mais importantes são desencadeamento ou agravamento de inflamações pulmonares, asma, doença pulmonar obstrutiva crônica e câncer. Os principais eventos cardiovasculares são alterações no ritmo cardíaco, isquemia miocárdica, modificações na coagulação sanguínea e progressão da aterosclerose. Na gravidez, crescimento intrauterino restrito, prematuridade e baixo peso ao nascimento são as consequências mais marcantes. Além desses efeitos mais crônicos, outros são menos nocivos, porém não desprezíveis, como irritação dos olhos, da pele, das vias respiratórias, tosse, mal estar geral, além de agravamento de doenças alérgicas (BENTO et.al., 2012).

4. Poluição e Ambiente de Trabalho

O debate sobre a exposição dos trabalhadores a substâncias nocivas à saúde durante a execução da sua atividade já se apresenta no cenário público, sobretudo quando se refere à poluição do ar. Algumas normas estabelecem limites de tolerância dos organismos contra riscos da exposição a substâncias nocivas no meio ambiente. No entanto, os limites de tolerância não fazem ainda parte da cultura e das normas de proteção da saúde do trabalhador (BITTAR, et.al, 2009).

A legislação, através da portaria 3214 de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), estabelece uma série de normas regulamentadoras (NR) relativas à segurança e medicina do trabalho. A NR15 em seu anexo 11 trata dos agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho.

O quadro No. 1 do anexo 11 apresenta uma tabela de limites de tolerância à exposição aos mais diversos agentes químicos. Através dela, podemos identificar os principais agentes químicos presentes nas emissões veiculares e relacionar com o limite de exposição num ambiente de trabalho (BRASIL, 1978). Tais relações estão apresentadas na tabela 1 na sequência.

Agentes Químicos	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
	ppm*	mg/m3**	
Dióxido de carbono (CO ₂)	3900	7020	mínimo
Monóxido de carbono (CO)	39	43	máximo
Dióxido de enxofre (SO ₂)	4	10	máximo
Óxido nítrico (NO)	20	23	máximo
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	4	7	máximo
Acetaldeído	78	140	máximo
Formaldeído	1,6	2,3	máximo
Metano	asfixiante	simples	

Fonte: Adaptado do anexo 11 da Norma Regulamentadora - NR15 da Portaria 3214/78 do MTE

Tabela 1: Limites de exposição aos agentes químicos resultantes das emissões veiculares

No ambiente de trabalho, o monitoramento da presença de substâncias nocivas pode ter um papel importante na detecção de excessos de exposição antes da ocorrência de distúrbios biológicos e prejuízos à saúde. Para este caso específico, existe a necessidade de se conhecer quais são as substâncias nocivas presentes no ambiente de trabalho, o nível de presença dessas substâncias, e determinar se este nível encontra-se ou não abaixo do limite de tolerância para a saúde do trabalhador conforme determinam as normas regulamentadoras.

5. Metodologia

Para dar conta do objetivo proposto para este estudo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica. Desse modo, o trabalho se desenvolveu a partir do perfil que a temática “emissão de poluentes, emissões veiculares e saúde do trabalhador” vêm apresentando nos anais do ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) e do CONBREPRO (Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção).

A escolha dos eventos analisados se deu devido ao fato de o ENEGEP ser o maior evento no Brasil da área de Engenharia de Produção, e o CONBREPRO ser o evento que se realiza em uma universidade que oferta o curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, a UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), campus Ponta Grossa, Paraná.

Inicialmente procedeu-se a seleção e posterior análise dos artigos que abordaram a temática “emissão de poluentes” com foco na saúde do trabalhador, publicados nos Anais do ENEGEP nos últimos 10 anos, compreendendo o período de 2004 a 2013. Com a aplicação direta do termo “emissão de poluentes”, o resultado exclui trabalhos na mesma temática que não contém o termo literal, podendo conter outros termos, como por exemplo, “emissões veiculares”, “poluição veicular”, “poluentes veiculares”. Por este motivo, o termo de pesquisa realizada nos anais do ENEGEP foi reduzido para “poluentes”. Selecionaram-se os trabalhos que continham esta palavra-chave no título, resumo ou palavras-chave. Após esta primeira seleção, uma nova etapa foi realizada, através da leitura do resumo e introdução dos mesmos. Em seguida, foram selecionados os trabalhos que tratam da saúde do trabalhador. Depois de realizada a seleção dos artigos, procedeu-se a análise baseada nos seguintes critérios: metodologia utilizada, temática tratada e contribuições para a análise da saúde do trabalhador.

Num segundo momento, foram feitas pesquisas nos anais do CONBREPRO nas suas três edições realizadas (de 2011 a 2013), avaliando os trabalhos publicados com as seguintes temáticas: “Ergonomia e Segurança do Trabalho” e “Gestão Ambiental dos Processos Produtivos”. Estas temáticas foram escolhidas por serem as áreas nas quais a proposta está incluída. Avaliando o título de cada artigo, foi realizada então a seleção daqueles que

abordam a temática “emissão de poluentes”. Posteriormente, por meio de leitura do resumo, foi feita análise de uma possível relação com a questão da saúde do trabalhador.

6. Resultados e discussão

No primeiro momento da pesquisa foram revisados 9167 artigos publicados nas Atas do ENEGEP, no período de 2004 a 2013, através de um mecanismo de pesquisa existente no sítio oficial do evento na web (<http://www.abepro.org.br/publicacoes>).

Na sequência, a tabela 2 apresenta o quadro geral dos artigos do ENEGEP, frente aos termos supracitados, no período pesquisado. Observou-se um número decrescente de publicações que tratam da questão de poluentes, sendo que a partir de 2008, mesmo crescendo o número de artigos publicados neste evento, a quantidade de artigos que abordou o tema “poluentes” diminuiu consideravelmente.

Atas	Ano	Total de artigos	Artigos selecionados que abordaram o tema “poluentes”	Artigos que tratam da questão de emissões veiculares	Artigos analisados que possuem foco na saúde do trabalhador
XXIV ENEGEP	2004	685	22	1	0
XXV ENEGEP	2005	543	16	1	0
XXVI ENEGEP	2006	837	18	2	0
XXVII ENEGEP	2007	822	38	1	0
XXVIII ENEGEP	2008	940	1	0	0
XXIX ENEGEP	2009	1246	4	0	0
XXX ENEGEP	2010	1370	2	0	0
XXXI ENEGEP	2011	974	1	0	0
XXXII ENEGEP	2012	918	5	0	0
XXXIII ENEGEP	2013	832	2	1	0
TOTAL		9167	109	6	0

Fonte: <http://www.abepro.org.br/publicacoes>

Tabela 2: Atas dos ENEGEPs, ano, quantidade total de artigos publicados, artigos que abordam o tema emissão de poluentes e quantidade de artigos selecionados e analisados

Os dados da tabela 2 evidenciam ainda, que nesses 10 anos de publicações, 109 artigos (1,2%) trataram da questão dos “poluentes”. Verifica-se ainda que apenas seis (0,07%) trataram também da questão das emissões veiculares. Nenhum artigo abordou especificamente a relação entre emissões veiculares e saúde do trabalhador.

Na tabela 3, exposta na sequência, estão apresentados os seis artigos pesquisados que relacionam a questão dos poluentes com emissões veiculares, constando a autoria, o título e o objetivo de cada um deles.

Autoria	Título	Objetivo
Rodrigues e Cardoso, 2004.	Reestruturação Produtiva e Extensão: O Curso de Vistoriador e Aferidor de Veículos Automotores	Processo de formação de um curso de qualificação profissional na área de inspeção técnica veicular, desenvolvido e implementado com o objetivo de assegurar proteção ao cidadão e ao ecossistema.
Villalobos, 2005.	Probabilidades como ferramentas de controle da quantidade de poluentes emitidos pelo tráfego de veículos motorizados	Apresentar um método alternativo no controle da quantidade de poluição emitida no ambiente urbano, como consequência do tráfego de veículos.
Pamplona, Avila e Ricci, 2006.	Avaliação econômica e de risco do uso de GNV (Gás Natural Veicular) em frotas de ônibus urbano	Análise comparativa de viabilidade econômica e financeira de aquisição de frota de ônibus urbano considerando a utilização de um combustível alternativo, o Gás Natural Veicular (GNV).
Corrêa e Klachquin, 2006.	Compostos aromáticos emitidos por misturas diesel / biodiesel	Investigar o efeito da adição do biodiesel nas emissões de compostos não legislados, no caso, hidrocarbonetos aromáticos do tipo BTEXT (benzeno, tolueno, etilbenzeno, xilenos e trimetilbenzenos).
Villalobos, 2007.	Aplicação da análise de componentes principais no controle da poluição provocada pelo tráfego de veículos motorizados	Desenvolver uma metodologia que permita o controle da quantidade de poluentes emitidos pelos veículos motorizados em regiões onde pela sua dimensão não é possível um controle permanente sobre todo quando não se dispõe de recursos necessários.
Ornellas e Wright, 2013.	Tecnologia sustentável do veículo elétrico e o consumo compartilhado na cidade de São Paulo	Compreender o funcionamento do Consumo Colaborativo e o impacto de aderência ao movimento em Veículos Elétricos.

Fonte: <http://www.abepro.org.br/publicacoes>

Tabela 3: Autoria, Título e Objetivo dos artigos do ENEGEP que tratam da questão das emissões veiculares

Num segundo momento, foram revisados os 647 artigos publicados nas Atas do CONBREPPO, no período de 2011 a 2013, através do acesso ao sítio oficial do evento na web (<http://www.aprepro.org.br>, onde se encontram atalhos que encaminham para suas respectivas edições). Na área “Artigos Aprovados”, foram avaliados os títulos dos artigos nas duas áreas temáticas selecionadas para estudo: “Ergonomia e Segurança do Trabalho” e “Gestão Ambiental dos Processos Produtivos”.

Observou-se através da avaliação dos títulos dos trabalhos apresentados, que a quantidade de artigos com as áreas temáticas supracitadas mantiveram uma proporção entre 9 e 15% do total de artigos apresentados no evento nos seus três anos de realização, conforme apresentado a seguir na Tabela 4.

Atas	Período de revisão	Total de artigos dos CONBREPRO	Artigos selecionados com as temáticas: “Ergonomia e Segurança do Trabalho” e “Gestão Ambiental dos Processos Produtivos”.	Artigos analisados que abordam a temática “emissão de poluentes”
I CONBREPRO	2011	189	18	0
II CONBREPRO	2012	246	38	0
III CONBREPRO	2013	212	29	1
TOTAL		647	85	1

Fonte: <http://www.aprepro.org.br>

Tabela 4: Atas dos CONBREPROs, seus respectivos períodos de cobertura de revisão, quantidade total de artigos publicados, artigos com as temáticas: “Ergonomia e Segurança do Trabalho” e “Gestão Ambiental dos Processos Produtivos”, e que abordam o tema emissão de poluentes

Os dados acima mostram que, num universo de 647 artigos, apenas um aborda a temática de “emissão de poluentes”. Analisando este artigo, com o título “EMISSÕES ATMOSFÉRICAS: IMPACTOS E CONTROLES NUMA INDÚSTRIA DE PAPEL”, de autoria de SOUZA, C.F.M, SILVA NETO, E.M. e SANTOS, L.S., publicado em 2013, foi possível verificar que não aborda a questão veicular, nem a saúde do trabalhador.

O número pouco expressivo de trabalhos que tratam da questão de emissão de poluentes veiculares apresentados nesses dois eventos da área de Engenharia de Produção demonstra o pouco interesse despertado para o tema. Observa-se também, num universo de quase 10 mil trabalhos, a inexistência de artigos que relaciona a questão das emissões veiculares com a saúde do trabalhador, fato que evidencia a carência de estudos mais aprofundados no assunto.

Considerando as publicações analisadas, pode-se inferir que, quando se trata da questão de emissão de poluentes, elas se referem ao meio ambiente como um todo, e a influência sobre a população em geral. Não se leva em conta que, em casos de ambientes parcial ou totalmente fechados, como os OIAs, a concentração dos poluentes atmosféricos é maior, em função do baixo índice de dispersão se comparados ao ambiente aberto. E esta concentração de poluentes pode influenciar diretamente na saúde dos trabalhadores envolvidos nas inspeções veiculares.

7. Considerações finais

Com o desenvolvimento econômico, o aumento do poder aquisitivo da população e a necessidade de deslocamentos cada vez maiores, observa-se um aumento do número de veículos nas cidades. Parte destes veículos necessita ser inspecionados, e quando isto é feito, identifica-se que muitas vezes se encontram em mau estado de conservação, com uso de combustíveis de má qualidade e, ainda, com motores e mecanismos de filtragem dos gases precários, que trazem como consequência o aumento dos níveis de concentração da poluição atmosférica.

Com a crescente atenção que é dada pelos poderes públicos para a questão da qualidade do ar, a tendência é que cada vez mais a inspeção veicular seja exigida da frota brasileira, como já ocorre em outros países do mundo. Com esta tendência, amplia-se também a quantidade de organismos de inspeção acreditados no país, e por consequência, o número de técnicos envolvidos em tal serviço. Daí a necessidade de se avaliar de forma direta e objetiva o ambiente de trabalho das pessoas envolvidas.

Os dados levantados indicam que, apesar de crescente o número de trabalhos apresentados nos Anais do ENEGEP E COMBREPRO no período investigado, a pesquisa que foca “emissão de poluentes, emissões veiculares e saúde do trabalhador” é nula, dando mostras de

que é necessária mais atenção, discussão e pesquisa neste campo de estudo. Evidencia-se também a carência de propostas que avaliam diretamente as condições atmosféricas do ambiente de trabalho.

Além disso, os resultados de estudos aprofundados poderiam ser aplicados em outras atividades com ambiente semelhante, como por exemplo, oficinas mecânicas reparadoras e concessionárias de veículos, cujos trabalhadores ficam expostos aos mesmos tipos de poluentes.

Tais resultados, também, poderiam indicar aos responsáveis pelos OIAs a necessidade ou não de se aplicar métodos de controle desses poluentes atmosféricos, seja com equipamentos de proteção individual (máscara com seus devidos filtros), ou coletivos (sistema de exaustão e ventilação). Estas medidas trariam benefícios tanto para os trabalhadores, que melhorariam sua qualidade de vida, quanto para o OIA, que cumpriria com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, evitando assim desgastes e prejuízos com futuras ações judiciais.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14040: *Inspeção de Segurança Veicular - Veículos leves e pesados*. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14180: *Inspeção de Segurança Veicular - Motocicletas e assemelhados*. Rio de Janeiro, 1998.

BENTO, M.H.S., BARRETO, P.L., GODOY, L.P., SCHMIDT, A.S. *Efeitos da poluição do ar causada por veículos automotores na saúde humana e no meio ambiente*. Revista de Engenharia e Tecnologia. Vol. 4, No. 3, p.19-34, 2012.

BITTAR, C.J.B., ITANI, A., UMBUZEIRO, G. *Riscos, limites de tolerância e a saúde do trabalhador*. INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente. Vol. 4, No. 3, Artigo 1, set/dez, p.141-163, 2009.

BORSARI, V. *Caracterização das emissões de gases de efeito estufa por veículos automotores leves no Estado de São Paulo*. 289p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho Nacional de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito. *Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro - CTB*. Diário Oficial da União, Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho Nacional de Trânsito. *Resolução nº 232, de 30 de março de 2007. Estabelece procedimentos para a prestação de serviços por Instituição Técnica Licenciada (ITL) e Entidade Técnica Pública ou Paraestatal (ETP), para emissão do Certificado de Segurança Veicular (CSV), de que trata o art. 106 do Código de Trânsito Brasileiro*. Diário Oficial da União, Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução nº 418, de 25 de novembro de 2009. Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais em municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso*. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Instrução Normativa Nº 06, De 08 De Junho De 2010*. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Poluentes Atmosféricos*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosfericos>>. Acesso em: 06 set. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. *Portaria Nº 3.214, de 08 de Junho de 1978*. Diário Oficial da União, Brasília, 1978.

CASTRO, H.A., GOUVEIA, N., CEJUDO, J.A.E. *Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde*. Rev. Bras. Epidemiol. Vol. 6, Nº 2, p.135-149, 2003.

CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Inventário da frota no estado de São Paulo. Relatório Interno. São Paulo, 2007.

FERNANDES, J.S., CARVALHO, A.M., CAMPOS, J.F., COSTA, L.O, BRASILEIRO FILHO, G. Poluição atmosférica e efeitos respiratórios, cardiovasculares e reprodutivos na saúde humana. Rev Med Minas Gerais. Vol. 20(1), p. 92-101, 2010.

HABERMANN, M., MEDEIROS, A.P.P., GOUVEIA, N. Tráfego veicular como método de avaliação da exposição à poluição atmosférica nas grandes metrópoles. Rev Bras Epidemiol. Vol. 14(1), p.120-130, 2011.

NOVAES, A.B. Inspeção Técnica Veicular - Modelos de Estações, Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2005.

OLIVEIRA, R.S. Procedimento para definição de uma rede de estações de inspeção técnica veicular. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. Brasília, 2009.

TEIXEIRA, E.C., FELTES, S., SANTANA, E.R.R. Estudo Das Emissões De Fontes Móveis Na Região Metropolitana De Porto Alegre, Rio Grande Do Sul. Quim. Nova. Vol. 31, No. 2, p.244-248, 2008.

TOLEDO, G.I.F.M. et al. Poluição veicular e saúde da população: uma revisão sobre o município de São Paulo (SP), Brasil. Rev Bras Epidemiol. Vol. 14(3), p. 445-454, 2011.

SZWARCFITER, L. Opções para o aprimoramento do controle de emissões veiculares de poluentes atmosféricos no Brasil – uma avaliação do potencial de programas de inspeção e manutenção e de renovação acelerada da frota. Tese (Doutorado em Ciências Em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.