

# OS IMPACTOS DA POLUIÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS AO MEIO AMBIENTE

POLLUTION IMPACTS OF THE MILITARY POLICE'S VEHICLES' FLEET OF THE  
STATE OF GOIÁS TO THE ENVIRONMENT

SOUZA, Dean Cavalcanti<sup>1</sup>  
OTTONI, Thiago Rodrigues<sup>2</sup>

## RESUMO

O presente artigo levantou quais são os reflexos dos impactos da poluição na atmosfera causados pelos veículos automotivos da área de segurança pública, mais especificamente da Polícia Militar do Estado de Goiás (PMGO), em virtude da utilização diária destes, a qual tem contribuído de forma negativa para a saúde e o bem estar da população. A importância desse tema dar-se por se tratar de questões ambientais e de saúde pública, as quais serão trabalhadas ao longo deste artigo. A metodologia utilizada para obtenção de todo o conteúdo foi através de pesquisas bibliográficas de diversos autores em artigos publicados na internet, livros, leis, além de levantamento de dados reais para exemplificações. O objetivo desse estudo é o de promover ideias de melhorias à PMGO e às autoridades governamentais por meio da renovação de suas frotas para veículos mais econômicos e menos poluentes, a fim de contribuir para a redução desses impactos ambientais e propor novas ações para proteger a saúde e a qualidade de vida dos indivíduos como um todo.

Palavras-chave: Impactos. Poluição. Automóvel. Polícia Militar. Meio Ambiente.

## ABSTRACT

The present article has raised the impact of air pollution caused by public vehicles, especially the Military Police of the State of Goiás (PMGO), due to its daily use, which has contributed negatively for the health and well-being of the population. The importance of this theme is due because of environmental and public health issues, which will be addressed throughout this article. The methodology used to obtain all the content was by means of bibliographical research of several authors in articles published on the Internet, books, laws, and survey of real datas for examples. The objective of this study is to promote ideas for improvements to PMGO and government authorities through the renewal of their fleets for more economical and less polluting vehicles, in order to contribute to the reduction of these environmental impacts and propose new actions to protect the health and the quality of life of individuals as a whole.

Keywords: Impacts. Pollution. Automobile. Military Police. Environment.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Formação do Comando da Academia da Polícia Militar de Goiás – CAPM, deancsouza@gmail.com; Alexânia – GO, Março de 2018.

<sup>2</sup> Professor orientador: Thiago Ottoni, Especialista em Docência Superior do Programa de Pós-Graduação e Extensão do Comando da Academia da Polícia Militar de Goiás CAPM, thiago.ottoni01@gmail.com, Goiânia – GO, Março de 2018.

## 1 INTRODUÇÃO

Veículos automotivos podem impactar o meio ambiente de várias formas, a começar de sua fabricação, utilização, e ainda de sua eliminação. Apesar da grande facilidade de locomoção e conforto que eles proporcionam, faz-se necessário refletir sobre os aspectos positivos e negativos que eles oferecem, tendo sempre em vista valorizar o ambiente em que se vive.

Em seu artigo sobre o impacto ambiental dos veículos, Gina Williams (2012) relata que estes começam com a extração mineral e a produção das matérias-primas que vão para as partes de um carro. A exemplo disso, o minério de ferro quando transformado em aço, responde pela maior parte da massa dos veículos. O chumbo e o ácido encontrado em baterias são venenosos e trazem perigos. Certos graus de poluição estão associados a todos esses componentes, muitas vezes devido ao consumo de energia, poluição do ar e emissões de substâncias tóxicas as quais ocorrem após a fabricação e distribuição dos automóveis.

Com base nestas informações, este artigo tem como objetivo geral trabalhar a questão dos automóveis da área de Segurança Pública em relação à poluição do meio ambiente, afinal os veículos são responsáveis por quase toda a emissão de carbono (CO), o qual combinado com o oxigênio (O<sub>2</sub>) gera o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que favorece o aumento do efeito estufa, além de por em risco a saúde pública, trazendo poluição à atmosfera com gases nocivos e partículas, sendo este um problema especial nas grandes metrópoles, tanto dos países desenvolvidos quanto dos de Terceiro Mundo. Os objetivos específicos têm como ênfase destacar a frota de veículos da Polícia Militar do Estado de Goiás (PMGO), a qual, por ser utilizada diariamente e com uma maior frequência, tem contribuído negativamente para o meio ambiente como um todo.

O problema de pesquisa abordará como a PMGO poderá contribuir para a redução de impactos ambientais por meio de sua frota de veículos, discutindo possíveis ações com a finalidade de proteger a saúde e a qualidade de vida dos indivíduos, de modo que permita, de uma forma ambientalmente protegida, a evolução econômica e social do país.

Os resultados consistem em propiciar uma melhor qualidade do meio ambiente para o país, respaldando-se nas normas jurídicas vigentes, as quais citam que:

As alterações, no meio ambiente, quando normais e toleráveis, não merecem contenção e repressão, só exigindo combate quando se tornam intoleráveis e prejudiciais à comunidade, caracterizando poluição reprimível, desde que desrespeitem critério legal dos índices de tolerabilidade, ou seja, dos padrões admissíveis de alterabilidade de cada ambiente, para cada atividade poluidora (MEIRELLES, 1995, p. 170).

Espera-se que através deste conteúdo as autoridades governamentais em sua totalidade e a população reajam de maneira que percebam a realidade dos efeitos maléficos causados pelos automóveis não elétricos ou híbridos, no tocante à saúde e ao bem-estar de todos, a fim de propor melhorias, não apenas relacionadas a este tema, mas também a outros assuntos que envolvam o meio ambiente.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Os automóveis são uma grande evolução em matéria de locomoção terrestre, a sociedade se adaptou facilmente a esse meio devido ao conforto e a facilidade de locomoção em grandes distâncias, poupando tempo e fadigas. Porém, ao passo que se tornaram os meios de transporte mais comumente utilizados atualmente, impactaram diretamente a saúde e o meio ambiente, fator que tem causado muitos problemas e dilemas à população. É frequente observar que todo fator humano, sejam as famílias e até as indústrias, está relacionado à alienação e à manutenção de veículos, que por sua vez encontram-se em ascensão.

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) existem aproximadamente 31 empresas associadas que reúnem 65 unidades industriais com fábricas sediadas em 11 Estados distribuídas entre os municípios das regiões do País, com uma diversidade de marcas, podendo ser adquiridos com facilidade e opções dentre vários modelos, preços, cores, marca e potência do motor. Observa-se entre os dados fornecidos pela ANFAVEA que teve como resultado a fabricação de 78 milhões de veículos produzidos, dentre os quais 70 milhões foram destinados ao mercado interno (ANFAVEA, 2016).

Renato Godinho relata à Revista Mundo Estranho (2011) que a evolução foi longa e lenta, como tantas outras máquinas complicadas. O italiano Leonardo da Vinci, pintor e inventor, idealizou um triciclo movido à corda, assim como um relógio. Entretanto, a invenção jamais tomou forma, e o automóvel só começou a ganhar importância três séculos depois, a partir do aprimoramento da máquina a vapor.

Após este acontecimento, Nicolas-Joseph Cugnot, um engenheiro francês, criou em meados de 1769 uma carruagem que tinha seu funcionamento movido a vapor, a qual foi primordial para as primeiras variantes do que poderia vir a se tornar o automóvel. A criação de Cugnot levou um certo período para concretizar-se, porém, em 1800 já existia ônibus movido a vapor transitando pela cidade de Paris. Contudo, tais veículos só funcionavam a base de carvão, eram sobrecarregados, estrondosos e malcheirosos – os malefícios eram tantos que tiveram de ser vedados na Inglaterra, tendo em vista que os principais meios de transporte já eram os trens.

**Quadro 1 – A evolução automobilística concernente ao século XVIII.**

<b>1769</b> <b>Modelo pioneiro</b>	Foi o engenheiro francês Nicolas-Joseph Cugnot quem construiu o primeiro carro movido a vapor. A máquina, planejada originalmente para transportar peças de artilharia do exército francês, podia levar até quatro pessoas – mas não ultrapassava os 3 km/h.
<b>1850</b> <b>Novidade explosiva</b>	O inventor belga Étienne Lenoir criou um motor à explosão que usava gás como combustível. Essa inovação, aperfeiçoada pelo engenheiro alemão Nikolaus Otto, substituiria o motor a vapor e seria fundamental para a evolução do automóvel.
<b>1886</b> <b>Três ou quatro rodas?</b>	Considerado um dos pais da versão moderna do automóvel, o engenheiro alemão Karl Benz foi quem patenteou o primeiro carro com motor de explosão, movido a gás ou petróleo. Mas o triciclo era difícil de dirigir e Benz sofria para controlá-lo nas demonstrações públicas.
<b>1893</b> <b>A vez do Brasil</b>	Tudo indica que um automóvel como esse – um Peugeot modelo Tipo 3 – foi o primeiro carro a rodar em nosso país. Ele teria sido importado da França pela família Dumont (sim, a família de Santos Dumont).
<b>1906</b> <b>Ainda o vapor</b>	No início do século 20, os carros a gasolina ainda conviviam com os modelos a vapor. Em uma corrida nos Estados Unidos, um veículo a vapor fabricado pelos irmãos Stanley, dois construtores americanos, estabeleceu um novo recorde mundial de velocidade: 204 km/h.
<b>1908</b> <b>Revolução Industrial:</b>	Foi o americano Henry Ford quem criou a linha de montagem, barateando os veículos ao padronizar sua produção. “O Ford T pode ser adquirido em qualquer cor, desde que seja preto”, dizia ele. Em 1920, metade dos carros do mundo seria do modelo Ford T.

Fonte: (REVISTA MUNDO ESTRANHO, 2011).

<<https://mundoestranho.abril.com.br/tecnologia/como-foi-inventado-o-automovel/>>.

Acesso em 15 jan. 2018.

Quando o automóvel movido à gasolina começou a ser comercializado no Brasil questionava-se o barulho violento que ele emitia, além da imensa fumaça preta que era transmitida, fatos que não importavam para os consumidores, haja vista a grande e moderna invenção que os deixavam surpreendidos e pasmos, porém, o primeiro automóvel foi de Francisco Antônio Pereira Rocha que circulou em 1871 em Salvador-BA, a primeira capital do Brasil e a primeira a ganhar um automóvel brasileiro, era um veículo enorme, pesado, movido a vapor, aberto, não

possuía capota, e o escapamento era solto e acabava gerando muito barulho. O carro de Dr. Rocha foi um sucesso na Bahia e adjacências (PIETSH; CAVALCANTI, 1962).

Somente na década de 70, após a Conferência de Estocolmo, foi gerada a preocupação mundial para coordenar o relacionamento entre o homem e o meio ambiente. Rompeu-se a inquietação de limitar de forma desordenada as emissões da atmosfera (ARAÚJO, 2007).

Em Goiânia a poluição gerada é consequência, sobretudo, da queima de combustíveis fósseis, tendo como exemplo o carvão mineral e outros comburentes decorridos do petróleo, como a gasolina e o diesel. A incineração destas substâncias tem emitido na atmosfera demasiada quantidade de monóxido e dióxido de carbono. Estes dois são encarregados de gerar energia para alimentar os setores de transportes, elétricos e industriais de boa parte do mundo, no tocante à economia (ROHDE, 2005).

Entende-se que a poluição é efeito tangível da ação humana. Desta forma, toda transformação das características químicas, físicas ou biológicas da atmosfera, causadas pelo manuseio do homem como efeito motivador da poluição do ar atmosférico, pode ser considerada como poluente, assim sendo, a Legislação Estadual de Goiás, norma jurídica no tocante à poluição ambiental expressa pela Lei nº 8.544, 17/10/1978, versa que:

Art.2. Considera-se poluição do meio ambiente a presença, o lançamento ou a liberação nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, em quantidade de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo:

I – impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde;

II – inconvenientes ao bem-estar público;

III – danosos aos materiais, à fauna e à flora;

IV – prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade. (BRASIL,1978, p. 01)

Uma das causas de acontecerem inúmeros problemas nas áreas urbanas é a poluição. Esta, por sua vez, tem atingido a saúde pública. Muitas doenças respiratórias, como por exemplo, a bronquite, a asma e a rinite, têm levado aos hospitais milhares de pessoas. Os patrimônios históricos e culturais e ecossistemas também sofrem com os efeitos da poluição. A essência desse efeito traz a chuva ácida que tem matado animais, plantas e, com o passar do tempo, também destrói monumentos históricos (CORREIA, 2001).

A temperatura, por sua vez, é afetada pela poluição encontrada no ar, o que faz com que o efeito estufa aumente a temperatura em todo o planeta. Esse fenômeno acontece por que os gases poluidores constituem uma alta camada de poluição ao redor da atmosfera, causando bloqueio da eliminação do calor, em virtude disto, o calor se acumula na atmosfera, ocasionando diversas mudanças climáticas. Cientistas afirmam que o nível da água dos oceanos pode sofrer um aumento no futuro, podendo ocorrer alagamentos em ilhas e cidades do litoral. Animais de diversas espécies poderão ser assolados e maremotos e tufões provavelmente sucederão com mais frequência (MOLION, 1992).

As cidades que detêm uma frota de veículos excessiva em relação à área territorial padecem profundamente as influências da contaminação do ar, que é estimulado pela liberação de gases ou fragmentos sólidos ou líquidos discretamente dissipados na atmosfera, em graus que extrapolam a competência estrutural do meio, impedindo-os de serem eliminados ou agregados à superfície ou à água, de acordo com a Resolução nº 003/90 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Goiânia, com cerca de 1.466.105 habitantes, possui uma área territorial de 728,841 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017), onde trafegam aproximadamente 1.187.009 veículos (Departamento Estadual de Trânsito de Goiás - DETRAN, 2018). Isto resulta em uma estimativa de 80,96% dos habitantes que possuem veículos. Esses números delegam à Goiânia uma das maiores frotas de automóveis proporcionais ao número de habitantes do País, um veículo para cada 1,6 habitantes, o suficiente para propelir toneladas de gases poluentes por ano na atmosfera, fato que já acarreta reflexos na diminuição da qualidade do ar, efeito da queima de combustíveis fósseis (OLIVEIRA. G1, 2009).

Malgrado as informações repulsas, o ser humano tem buscado respostas para tais problemas. Com a finalidade de produzir combustíveis, equipamentos e máquinas menos prejudiciais ao meio ambiente, a tecnologia tem buscado evoluir também nesses aspectos. Diversos veículos já estão usando gás natural veicular como combustível e, também, por menores têm os carros elétricos e híbridos, além dos que são movidos a hidrogênio, ou seja, em um futuro não muito distante, automóveis e outros veículos poderão transitar nas ruas com opções de combustíveis que não trarão grandes impactos ao meio ambiente (LOBKOV, 2005).

## 2.1 A QUESTÃO AMBIENTAL E A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Barcellos, Oliveira e Carvalho (2009) relatam em um estudo sobre a indústria automobilística que, apesar de este não ser o maior setor causador de poluição, está listado entre os dez mais potencialmente poluidores. No tocante à visão ambiental, o automóvel, antes considerado uma grande invenção que, durante o século XX era símbolo de liberdade, status, um meio de transporte rápido e seguro, acabou passando de herói para vilão, haja vista ter sido destacado como um dos responsáveis pela deterioração do meio ambiente (MEDINA; GOMES, 2002a).

Existem duas vertentes relacionadas à indústria automobilística em se tratando de questões ambientais, segundo Fonseca (2005), as que se relacionam ao automóvel como um produto e as que são vinculadas ao processo de produção. Àquelas que são alusivas ao objeto/produto são referentes ao ciclo de vida dele, com início em sua fabricação e término em sua direção final, na qual está incluída a utilização de combustíveis e de origens renováveis de energia, além de outros fatores. A vertente vinculada ao processo de produção está relacionada à diminuição do consumo de matérias-primas, água e energia, bem como da intervenção dos resíduos e atenuação na utilização de determinados fundamentos químicos, entre outros.

Para que o automóvel se torne um bem suscetível à reciclagem e, conseqüentemente, contribua com os critérios ambientais com o seu adequado descarte final, alguns estudos foram feitos a fim de verificar as melhores vantagens em se fazer a reutilização de materiais e a importância disso em termos não somente econômicos, mas também ambientais. Enríquez (2010) apresenta os seguintes dados no tocante à atividade econômica no geral:

Quando o aço é produzido inteiramente a partir da sucata, a economia de energia chega a 70% do que se gasta com a produção à base do minério de origem. Além disso, há uma redução da poluição do ar (menos 85%) e do consumo de água (menos 76%), eliminando-se, ainda, todos os impactos decorrentes da atividade de mineração. Na reciclagem do vidro é possível economizar, aproximadamente, 70% de energia incorporada ao produto original e 50% de água. Com a reciclagem de plásticos economiza-se até 88% de energia em comparação à produção a partir do petróleo e preserva-se esta fonte esgotável de matéria-prima [...] (ENRÍQUEZ, 2010, p. 52).

O que se espera no momento atual é que as indústrias e a sociedade também contribuam para a preservação do meio ambiente, seja por novos meios tecnológicos ou novas perspectivas de gerenciamento. Em resumo, aspira-se que as

entidades comessem a colaborar para a concepção de recursos e soluções de problemas, ao invés de serem vistas como as maiores geradoras destes (BARBIERI, 2007).

## 2.2 A GESTÃO AMBIENTAL NOS MODELOS DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Atualmente, o ambiente empresarial tem demonstrado interesse nas questões ambientais, considerando-as como variáveis relevantes devido à contribuição na redução de custos e a geração de diversas oportunidades de crescimento para as indústrias, o que traz a estas uma imagem positiva perante os consumidores e acionistas do ramo. Entretanto, esse interesse raramente surge de forma espontânea, pois, segundo Barbieri (2007), existem três grandes forças mutuamente integradoras que são fundamentalmente relevantes para esse progresso: a sociedade, o mercado e o governo. A globalização das negociações produzirá uma maior conscientização por parte da população, o aumento da divulgação sobre educação ambiental no ambiente escolar e promoverá a internacionalização de padrões ambientais. Essas três grandes forças fomentam uma maior pressão com relação às perspectivas futuras para a sociedade, tornando os consumidores cada vez mais exigentes no tocante à preocupação com o ambiente e à qualidade de vida (DONAIRE, 2008).

A conquista dos objetivos almejados pelas empresas torna-se facilitada com a adoção de novos modelos de gestão, pois, quando se segue certo padrão, o planejamento e a distribuição das atividades que serão desenvolvidas conduzem-se de forma melhorada em diversas situações, por diferentes pessoas e em segmentos distintos presentes em uma empresa. Pode-se entender como modelos as “construções conceituais que orientam as atividades administrativas e operacionais para alcançar objetivos definidos” (BARBIERI, 2007, p. 129) e, em resumo, são fundamentalmente importantes, em virtude de gerarem o comprometimento da empresa e, por conseguinte, dos seus colaboradores, a fim de obterem o objetivo anteriormente estabelecido.

Em meados da década de 1980 começaram a ser elaborados os variados modelos de gestão ambiental que existem atualmente. Embora todo modelo padrão seja um retrato simplificado daquilo que poderá vir a ser feito em uma empresa, deve ser dada a devida importância a este, tendo em vista que serve para direcionar a tomada de decisões em uma organização. Todavia, não necessariamente as

organizações devem adotar os atuais padrões, pois elas também têm a liberdade de criar e utilizar os seus modelos próprios e convenientes (BARBIERI, 2007).

Não obstante em um primeiro momento as empresas associem a inclusão da gestão ambiental com o aumento de custos, pode-se perceber a grande produção de oportunidades, tais como: reutilização de resíduos produzidos na própria empresa ou com a venda destes, reciclagem de materiais, fomento de vantagens competitivas, além de provável venda de patentes concernentes da ampliação de processos que fazem uso de tecnologias limpas, entre outros (DONAIRE, 2008).

### 2.3 RESOLUÇÕES DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é constituído pelo órgão de Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) de forma consultiva e deliberativa, associada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) tendo como importância a definição dos modelos de qualidade ambiental a serem empregados no Brasil. As medidas para a produção de tais modelos são apoiadas no conhecimento internacional.

O Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), segundo os Artigos 4º e 16º da Resolução nº 418/2009 (CONAMA) abrange a inspeção veicular em relação ao ambiente, por meio de órgãos ambientais estaduais em conciliação com os municípios e o PCPV do Distrito Federal, devendo ser executada periodicamente. Porém, há outros diversos critérios admitidos pelo CONAMA que têm auxiliado a redução das externalidades recusas produzidas pelas tarefas antrópicas e o descarte correto de substâncias contaminadas. Como exemplo, temos algumas Resoluções CONAMA referentes ao descarte de materiais adquiridos na fabricação de veículos e aos problemas ambientais:

Resolução CONAMA nº 258/1999: Ordena a fiscalização das empresas fabricantes e importadoras de pneumática a coletar e direcionar o caminho final apropriado ambientalmente.

Resolução CONAMA nº 272/2000: regulamenta os limites máximos autorizados de ruídos dos automóveis nacionais e importados em aceleração.

Resolução CONAMA nº 299/2001: estabelece os métodos imprescindíveis para a produção de Relatório de Valores das Emissões dos automóveis novos, sendo eles nacionais ou importados.

Resolução CONAMA nº 342/2003: estabelece o controle de gases poluentes emitidos por motocicletas, ciclomotores e automóveis análogos novos.

Resolução CONAMA nº 354/2004: dispõe os métodos para a admissão de Sistemas de Diagnóstico de Bordo (OBD), prevenção de avaria nos sistemas de emissão, em automóveis leves.

Resolução CONAMA nº 362/2005: dispõe do recolhimento adequado do óleo lubrificante usado e contaminado.

Resolução CONAMA nº 401/2008: estabelece os limites máximos de mercúrio, cádmio e chumbo existentes nas baterias e pilhas e métodos a serem utilizados para o certo gerenciamento.

Resolução CONAMA nº 416/2009: dispõe de normas para se evitar os prejuízos ambientais proporcionados pelos pneus inutilizáveis, e também seu destino ambiental adequado.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os automóveis foram uma grande revolução industrial que, com o passar do tempo passou a tomar uma proporção muito ampla de fabricação em todo o mundo pela sua praticidade, agilidade e facilidade de domínio. Entretanto, ao longo dos anos foi-se constatada a degradação do meio ambiente e a necessidade de criação de mecanismos de regulamentação e fiscalização de tal evolução. Os veículos passaram a ter que cumprir algumas exigências para que pudessem circular nas vias terrestres, todavia, tais medidas encontram-se distantes da perfeição, principalmente em relação ao meio ambiente, contudo, observa-se o crescimento de mecanismos técnicos e sofisticados de tecnologia os quais também afetam significativamente o ambiente.

Destarte, há uma resistência na absolvição desta tecnologia pelas indústrias automobilísticas, como por exemplo, em relação aos automóveis elétricos ou híbridos, por conta do alto custo em que essa categoria exige. Mas, o quanto vale ou o quanto podem mensurar o valor em relação a um meio ambiente denegrido, em que afeta toda a sociedade em todos os aspectos em que se possa imaginar? São valores imensuráveis e inegociáveis.

No entanto, observa-se a inércia dos governantes em adotar uma providência de repreensão para o relacionamento entre o homem e o meio

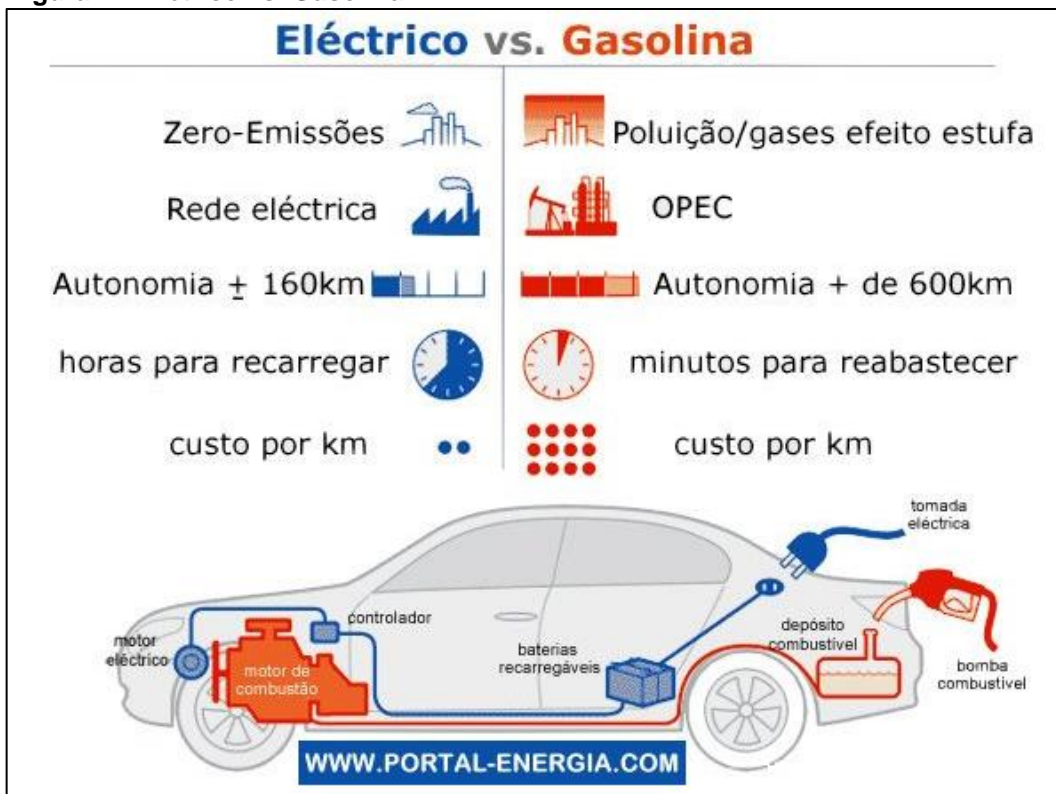
ambiente, mesmo depois de anos de desordenadas emissões de substâncias e de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, década de 70 após a Conferência de Estocolmo.

Especificamente, para que a PMGO possa contribuir para a redução de impactos ambientais, pode-se adotar essa nova geração de tecnologia de automóveis elétricos ou híbridos no serviço público, o qual na sua função faz menção e utilização de veículos para o exercício de suas funções. A capital de Goiânia com sua frota de veículos de 1.187.009 aproximadamente, segundo dados do DETRAN (2018), pode ser a pioneira nesse aspecto de qualidade de vida e principal redutora de CO<sub>2</sub> produzido pelos transportes públicos. Por exemplo, a área de Segurança Pública, não apenas a polícia militar, mas também a civil, o corpo de bombeiros militar, a guarda municipal, a secretaria de segurança pública, entre outras entidades. Os governadores, junto com o líderes governamentais na frota de veículos para o serviço público, poderiam adotar a aquisição de veículos elétricos ou híbridos com o objetivo de incentivar o consumo de energia limpa, com tecnologias impulsionadoras mais eficientes, central energética de fontes limpas e renováveis.

### 3.1 VEÍCULOS ELÉTRICOS

Basicamente, veículo elétrico consiste em um automóvel que faz uso de propulsão através de motores elétricos. Sua composição é feita por meio de um sistema primário de energia, além de máquinas elétricas e um sistema de acionamento binário que controla a sua velocidade. Entre suas vantagens estão: maior eficiência do motor, por utilizar entre 0.1 a 0.23 kw/h por quilômetro; zero emissões de ruídos, gases, poluentes, entre outros; condução silenciosa; custos de utilização de energia menores; menos impostos e incentivos, entre outras.

Figura 1 – Eléctrico vs. Gasolina



Fonte: (PORTAL ENERGIA, 2015)

<<https://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-do-carro-electrico-vs-gasolina/>>. Acesso em 02 mai. 2018.

### 3.2 VEÍCULOS HÍBRIDOS

O automóvel híbrido é um tipo de veículo equipado com duas espécies de motores: um de combustão, que faz uso de combustível comum e o outro elétrico. O motor elétrico utiliza energia cinética originada pela queima do combustível, gerando uma economia maior e muito menos poluição.

Atualmente existem três modelos disponíveis no Brasil, o Toyota Prius, Ford Fusion e Lexus CT200h, porém, essa tecnologia já tem sido testada no transporte público, o que trás a ideia de que pode se tornar mais acessível no país.

Figura 2 – Diferentes Tecnologias



Fonte: (VASCONCELOS, Yuri, 2017)

<<http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/08/15/a-ascensao-dos-eletricos/>>. Acesso em 02 mai. 2018.

Apesar das diversas vantagens desses veículos, o país ainda não os produz, apenas os importa, devido ao alto custo e à falta de política pública, o que causa a limitação do uso desses tipos de automóveis pela população.

Atualmente, a Polícia Militar do Estado de Goiás tem em sua frota de viaturas os veículos Ford Ranger, Onix, Palio Weekend e Amarok, os quais adotam o sistema de combustão, pelo consumo de combustível à gasolina ou etanol. Com base nessa informação, foi averiguada a quantidade de emissão de CO<sub>2</sub> de cada automóvel, segundo o manual do veículo, com objetivo de obter e fazer uma comparação com os carros elétricos e híbridos.

A exemplo disto, os carros do modelo Ford Ranger adotados pela PMGO em seu serviço diário nas áreas rurais possuem as seguintes especificações:

**Quadro 2 – Consumo de combustível do Ford Ranger**

Versão	Urbano	Extra urbano	Combinado	Emissões de CO2
	1/100km (mpg)	1/100km (mpg)	1/100km (mpg)	1/100km (mpg)
Veículos com motor 2.5L Duratec-HE - 2 rodas motrizes	13,6 (20,7)	8,2 (34,4)	10,2 (27,7)	244
Veículos com motor 2.5L Duratec-HE - 4 rodas motrizes	14,1 (20,0)	8,9 (31,7)	10,8 (26,1)	259

Fonte: (FORD RANGER MANUAL DO PROPRIETÁRIO, 2013)

<[http://www.fordservicecontent.com/Ford\\_Content/catalog/owner\\_guides/PTPRT\\_CG3575\\_RAN\\_og\\_201304.pdf](http://www.fordservicecontent.com/Ford_Content/catalog/owner_guides/PTPRT_CG3575_RAN_og_201304.pdf)>. Acesso em 02 mai. 2018.

Da mesma forma, os veículos do modelo Onix dirigidos pelos policiais nas pistas de Goiás possuem o nível de emissão de CO2 de 105g/km (QUINTANILHA, 2016). Nos modelos da linha Palio Weekend, o nível de emissão com gasolina chega a 203,10g/km e, quando com etanol, chega a 183,20g/km (ANFAVEA). Já os veículos do modelo Amarok possuem uma média de emissão de CO2 de 208g/km.

Por conseguinte, através dos dados informados de emissão de CO2 de uma forma ampla e geral de alguns veículos utilizados pela polícia militar, pode-se fazer um estudo indicando a diferença de tecnologia adotada pelo automóvel de motor combustão, híbrido e elétrico, como mostra o quadro abaixo:

**Quadro 3 – Tecnologias dos Carros Elétricos**

Tecnologia	Combustível	Consumo (MJ / Km)		Emissões GEE (gCO2e/Km)	
		2017	2040	2017	2040
Motor combustão interna	Gasolina	1,7	1,35	160	120
Motor combustão interna	Etanol	1,7	1,30	45	30
Híbrido - Fóssil	Gasolina	1,25	0,90	110	70
Híbrido - E100	Etanol	1,25	0,90	30	17
Elétrico	EE - Europa	0,85	0,65	75	40
Elétrico	EE - Biomassa	0,85	0,65	20	17

Fonte: (FRANCO, Celso Torquato Junqueira, 2017)

<<http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1156231>>. Acesso em 02 mai. 2018.

Embasado nos dados destacados no quadro 3, com âmbito geral nas informações colhidas pela União dos Produtores de Bioenergia (UDOP) e os dados fornecidos anteriormente, nota-se que o carro movido a etanol tem uma redução relevante em relação ao consumo de gasolina, mesmo com motor à combustão. Em seguida vêm os carros híbridos (etanol) e elétricos (biomassa), que permitem níveis muito menores do que os atuais do mercado, os quais têm as melhores soluções

quanto às emissões de CO<sub>2</sub>, cerca de 20 à 30g/km em 2017, e chegando a uma previsão futura de 17g/km de acordo com a matriz de geração prevista para 2040 em todo o mundo, isto é, uma evolução em relação ao motor à combustão, ou seja, 30% menos no carro híbrido e 50% menos no carro elétrico. Logo, a melhor solução é a aquisição de carro elétrico movido à energia renovável, e a segunda opção é o carro híbrido movido a etanol.

A Polícia Militar do Estado de Goiás também pode contribuir para a redução de impacto ambiental através de suas viaturas, que configura na grande maioria de sua frota veículos locados pelo Estado, sendo que as trocas desses automóveis acontecem de 2 em 2 anos, um período razoável de tempo. Destarte, a nova aquisição da frota de viaturas feita pelo Governo já poderia optar pelos veículos híbridos, assim como o Estado de Curitiba, o qual já os tem testado no transporte público rodoviário. Desta forma, o Estado de Goiás estaria entre os primeiros a adotar uma consciência e preocupação em relação ao meio ambiente, que afeta diretamente a saúde pública de nosso país, e possibilitando o seu crescimento econômico em relação aos veículos híbridos.

Através dessa atitude o Governo estará incentivando a demanda de carros híbridos e elétricos, fazendo com que a população adote o exemplo adquirido e, conseqüentemente, o baixo custo econômico em que irá ocasionar futuramente no bolso em relação ao combustível, podendo futuramente cobrar e fiscalizar a nova adequação dos automóveis. Além disso, podem ser assegurados ao estado e à sociedade benefícios em relação a tais compras em favor da diminuição das taxas e impostos municipais para o usuário da tecnologia automobilística e para o setor público, a fim de ter toda a frota de automóveis públicos e particulares renovada com tecnologias automotivas e combustíveis limpos e modificados. Conseqüentemente, o Estado mostrará ao país sua competência na superação dos problemas tecnológicos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho possibilitou o estudo dos impactos da frota de veículos da Polícia Militar do Estado de Goiás ao meio ambiente. A pesquisa bibliográfica realizada por diversos meios de informações como a instituição, órgãos, pesquisadores, cientistas, técnicos e outros, permitiu a compreensão da

necessidade de adotar mecanismos para impedir o impacto ambiental. Através das resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com medidas de controle de poluição ambiental, constituiu-se o Plano de Controle de Poluição Veicular e o descarte correto de substâncias, dentre elas: os pneus, as baterias, os óleos lubrificantes e outros. Porém, duas das principais substâncias que tem afetado demasiadamente em grande quantidade são o monóxido e o dióxido de carbono, os quais são encarregados de gerar energia para os setores industriais, elétricos e transportes, portanto, essenciais à economia do país. Sendo assim, uma das maiores causas de problemas nas áreas urbanas é a poluição.

Desta forma, torna-se indispensável aos entes, instituições e órgãos o entendimento e absorção da tecnologia em relação aos automóveis elétricos e híbridos. A polícia militar pode contribuir com uma parcela de responsabilidade e compromisso com o meio ambiente adotando veículos híbridos e, futuramente, os elétricos, devido a sua complexidade no momento contemporâneo do país. Por meio desse posicionamento os órgãos policiais estarão incentivando a demanda dessa categoria de carros, cumprindo o seu papel não apenas com relação à segurança pública, mas também com o meio ambiente, a saúde e o bem estar da população em geral, abrindo novas perspectivas de economia e valores sociais.

## REFERÊNCIAS

AMAROK, Volkswagen. **Ficha Técnica**. Disponível em:

<[http://www.gocial.pt/admin/Volkswagen/novospdf/Ficha%20Tecnica%20Amarok\\_DCB\\_164cv%204X4\\_Torsen%20CxMetalica\\_Highline.pdf](http://www.gocial.pt/admin/Volkswagen/novospdf/Ficha%20Tecnica%20Amarok_DCB_164cv%204X4_Torsen%20CxMetalica_Highline.pdf)>. Acesso em 02 mai. 2018.

ANFAVEA, Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **A**

**Anfavea**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/a-anfavea.html>> e

<<http://www.anfavea.com.br/Emissoes/TabelaFiatEmissoes.pdf>>. Acesso em 13 fev. 2018.

ANFAVEA, Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Tabela**

**Fiat - Emissões**. Disponível em:

<<http://www.anfavea.com.br/Emissoes/TabelaFiatEmissoes.pdf>>. Acesso em 02 mai. 2018.

ARAÚJO, REGINA CÉLIA. **Manual do Candidato Geográfico**. 2. Ed. Brasília: Nova Tiragem, 2007.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARCELLOS, F. C.; OLIVEIRA, J. C.; CARVALHO, P. G. M. **Investimento ambiental em indústrias sujas e intensivas em recursos naturais e energia**.

Revista Iberoamericana de Economia Ecológica, Rio de Janeiro, v.12, p. 33-50, 2009.

BRASIL. Lei nº 8.544, de 17 de outubro de 1978. **Controle da poluição do meio ambiente**. Goiânia, GO, out. 1978. Disponível em:

<[http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina\\_leis.php?id=8224](http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=8224)>. Acesso em 15 jan. 2018.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 003/1990, 58/1999, 272/2000, 299/2001, 342/2003, 354/2004, 362/2005, 401/2008, 416/2009 e 418/2009**. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>>. Acesso em 15 jan. 2018.

CORREIA, J. E. M. **Efeitos crônicos da poluição urbana sobre o sistema respiratório. Seminário Transporte e Qualidade do Ar em São Paulo: na construção de um município saudável**. Informes de Saúde Pública, v.3, p. 3-11. 2001.

DETRAN, Inside. **Frota do Estado de Goiás**. Disponível em: <<http://inside.detran.go.gov.br/frota/index.htm>>. Acesso em 16 jan. 2018.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008

ENERGIA, Portal. **Vantagens e desvantagens do Carro Elétrico vs Gasolina**. Disponível em: <https://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-do-carro-electrico-vs-gasolina/>>. Acesso em 02 mai. 2018.

ENRÍQUEZ, M. A.. **Economia dos recursos naturais**. In: MAY, Peter H. (Org.). Economia do Meio Ambiente: teoria e prática. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 52.

FONSECA, H. M. M. **A influência das ações de responsabilidade social e ambiental sobre a competitividade na indústria automobilística**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[http://www.pet.coppe.ufrj.br/index.php/producao/dissertacoes-demsc/search\\_result](http://www.pet.coppe.ufrj.br/index.php/producao/dissertacoes-demsc/search_result)>. Acesso em 30 mar. 2018

FRANCO, Celso Torquato Junqueira. **A Hora e a Vez do Carro Elétrico! Mas, que Carro Elétrico é melhor para o Brasil?** Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1156231>>. Acesso em 02 mai. 2018.

GODINHO, Renato Domith. **Como foi inventado o automóvel?** Disponível em: <<https://mundoestranho.abril.com.br/tecnologia/como-foi-inventado-o-automovel/>>. Acesso em 15 jan. 2018.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2017**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=520870&search=goias|goiania>>. Acesso em 16 jan. 2018.

LOBKOV, D. **Análise econômica para substituição de combustível Diesel por GNC no transporte público de passageiros**. 2005. 111f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, Campinas, 2005. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/258235/1/Lobkov\\_DmitriDmitrievich\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/258235/1/Lobkov_DmitriDmitrievich_M.pdf)>. Acesso em 16 jan. 2018.

MEDINA, H. V. de; GOMES, D. E. B. **A indústria automobilística projetando para a reciclagem.** 5º Congresso Nacional de P&D em Design3 realizado na Universidade de Brasília (UNB), 2002a. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2002-051-00.pdf>>. Acesso em 30 mar. 2018

MOLION, L.C.B. (1992) **O buraco de ozônio: o outro lado da história.** In: Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia, São Paulo, vol. 16, nº 1.

OLIVEIRA, Mariana. **15 das maiores cidades têm um veículo para cada dois habitantes.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Carros/0,,MUL1361733-9658,00-DAS+MAIORES+CIDADES+TEM+UM+VEICULO+PARA+CADA+DOIS+HABITANTES.html>>. Acesso em 13 fev. 2018.

PIETSH JR., Luiz e CAVALCANTI, Tito. **Rodas.** Rio de Janeiro. GB Rio, 1962.

QUINTANILHA, Sérgio. **Avaliação: Chevrolet Onix dá passo à frente na linha 2017.** Disponível em: <<https://motorshow.com.br/avaliacao-chevrolet-onix-passo-frente-linha-2017/>>. Acesso em 02 mai. 2018.

RANGER, Ford. **Manual do Proprietário.** 2013. Disponível em: <[http://www.fordservicecontent.com/Ford\\_Content/catalog/owner\\_guides/PTPRT\\_CG3575\\_RAN\\_og\\_201304.pdf](http://www.fordservicecontent.com/Ford_Content/catalog/owner_guides/PTPRT_CG3575_RAN_og_201304.pdf)>. Acesso em 02 mai. 2018.

ROHDE, G. M. **Epistemologia ambiental: uma abordagem filosófico-científica sobre a efetuação humana alopoiética da Terra e de seus arredores planetários.** Porto Alegre: EDIPUCRS. 2005.

VASCONCELOS, Yuri. **A ascensão dos elétricos.** 2017. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/08/15/a-ascensao-dos-eletricos/>>. Acesso em 02 mai. 2018.

WILLIAMS, Gina. **O impacto ambiental dos veículos.** Disponível em: <<https://bikeforever.wordpress.com/2012/06/30/o-impacto-ambiental-dos-veiculos/>>. Acesso em 13 fev. 2018.