

**XXVI CONGRESSO NACIONAL DO  
CONPEDI SÃO LUÍS – MA**

**DIREITO E SUSTENTABILIDADE II**

**LITON LANES PILAU SOBRINHO**

**ZÉLIA LUIZA PIERDONÁ**

**JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH**

Todos os direitos reservados e protegidos.

Nenhuma parte deste anal poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

#### **Diretoria – CONPEDI**

**Presidente** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS

**Vice-presidente Sudeste** - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM

**Vice-presidente Nordeste** - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN

**Vice-presidente Norte/Centro** - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP

**Secretário Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC

**Secretário Adjunto** - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

**Representante Discente** – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

#### **Conselho Fiscal:**

Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH

Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR

Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini Sanches – UNINOVE

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)

Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

#### **Secretarias:**

**Relações Institucionais** – Ministro José Barroso Filho – IDP

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF

**Educação Jurídica** – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDI

**Eventos** – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC

Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG

Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA

**Comunicação** – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

---

D597

Direito e sustentabilidade II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jerônimo Siqueira Tybusch; Liton Lanes Pilau Sobrinho; Zélia Luiza Pierdoná. – Florianópolis: CONPEDI, 2017.

Inclui bibliografia

ISBN:978-85-5505-519-5

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito, Democracia e Instituições do Sistema de Justiça

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Crescimento. 3. Proteção Ambiental.  
4. Desenvolvimento Sustentável. XXVI Congresso Nacional do CONPEDI (27. : 2017 : Maranhão, Brasil).

CDU: 34



# XXVI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO LUÍS – MA

## DIREITO E SUSTENTABILIDADE II

---

### **Apresentação**

Nesta edição do Grupo de Trabalho em Direito e Sustentabilidade II, inserida no âmbito do XXVI Congresso Nacional do Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI) - São Luís - MA, foram apresentados trabalhos de destaque e relevância científica em face da natureza inovadora das propostas, complexidade das problemáticas e riqueza no referencial teórico presente em cada artigo. Destaca-se também a variedade de grupos de pesquisa e programas de pós-graduação envolvidos nas pesquisas desenvolvidas, denotando o caráter integrador e colaborativo do Congresso. Outro aspecto de suma importância, conectado com a realidade da temática, é o caráter multidisciplinar de cada abordagem, que congrega saberes de diferentes áreas como Direito, Ecologia, Biotecnologia, Ciência Política, Economia, Desenvolvimento, Sustentabilidade, Gestão Ambiental, Interculturalidade, entre outras. Ao todo, foram 16 artigos apresentados e debatidos conforme descrição que segue.

O artigo "O DESMONTE DA LEGISLAÇÃO DE AGROTÓXICOS E AS AMEAÇAS PARA A SUSTENTABILIDADE", de autoria de Liton Lanes Pilau Sobrinho e Dhieimy Quelem Waltrich, apresenta o desmonte da legislação de agrotóxicos e as ameaças para a sustentabilidade, em face dos PL 3200/15 e o PL 1687/15, ambos apensados ao PL 6299/02.

A pesquisa "POPULAÇÕES EXTRATIVISTAS: PENSANDO COMPLEXO A PARTIR DE UM CASO CONCRETO DO SUDESTE PARAENSE", de autoria de Raimunda Regina Ferreira Barros, aborda o caso específico de um Assentamento Agroextrativista no sudeste do Pará e a necessidade de superação da concepção científica cartesiana e sua substituição por uma visão holística da natureza, com direcionamento para as Populações Tradicionais.

O trabalho "RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL DAS MINERADORAS POR DANOS AO PATRIMÔNIO CULTURAL UMA ABORDAGEM A PARTIR DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL", escrito por Cristiana Nepomuceno De Sousa Soares e Elcio Nacur Rezende, verifica se há responsabilidade civil ambiental do Estado sobre os danos causados ao meio ambiente cultural por atividades mineradoras licenciadas onde são consideradas duas decisões do STJ, a ponderação de princípios de Alexy e o princípio da responsabilidade de Hans Jonas.

Intitulado "SUSTENTABILIDADE NA ERA DO ANTROCOPENO: MERA PROPAGANDA FALACIOSA OU PRINCÍPIO JURÍDICO IMPERATIVO?", o artigo de autoria de Amanda Fontelles Alves problematiza o princípio do desenvolvimento sustentável para rechaçar a ideia de que o mesmo consiste em mera propaganda falaciosa, sendo, portanto, de acordo com os ditames constitucionais brasileiros, princípio jurídico impositivo tanto para a esfera pública quanto privada.

No artigo "ESTADO DE CRISE E AS PERSPECTIVAS DO DIREITO À ENERGIA NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL", os autores Evilásio Galdino de Araújo Júnior e Patrícia Borba Vilar Guimarães refletem sobre os caminhos atenuantes do cenário de risco endêmico na pós-modernidade, com enfoque metodológico na questão de reformulação da matriz energética brasileira, tendo como pano de fundo os imperativos de participação popular e sustentabilidade e apoiando-se nos pressupostos teóricos do Novo Desenvolvimento, liderado por Amartya Sen e no conceito de sustentabilidade de Ignacy Sachs.

Luís Marcelo Mendes e Jerônimo Siqueira Tybusch são os autores do artigo "A JUSTIÇA AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO NO COMBATE A DISTRIBUIÇÃO DESIGUAL DO RISCO ECOLÓGICO NAS SOCIEDADES DITAS PERIFÉRICAS" que analisa a atuação da justiça ambiental como mecanismo de luta contra a distribuição desigual do risco ecológico no intuito de assegurar o acesso ao meio ambiente sadio e equilibrado. Em um primeiro, momento analisar-se-á a precarização da condição humana e seus desdobramentos na distribuição desigual do risco ecológico e na proliferação da injustiça ambiental. Posteriormente, verificar-se-á a atuação da justiça ambiental como instrumento de luta contra a geopolítica da propagação da desigualdade ecológica em sociedades ditas periféricas.

O artigo "A GOVERNANÇA TRANSNACIONAL AMBIENTAL: DO FUNDAMENTO ÉTICO EM HANS JONAS AO PRINCÍPIO DA SOLIDARIEDADE INTERGERACIONAL", de autoria de Ádria Tabita de Moraes Damasceno e Márcia Rodrigues Bertoldi, examina o pensamento de Hans Jonas que propõe uma nova ética para a civilização tecnológica, baseada no que denominou de heurística do medo e no conceito de responsabilidade. Nesse sentido, a ética de Jonas é o suporte filosófico do princípio da solidariedade intergeracional, pois os problemas ecológicos são problemas da humanidade, que exigem um esforço coletivo para assegurar um meio ambiente saudável para as presentes e futuras gerações.

A pesquisa "DIREITO E BIOTECNOLOGIA: ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS E CONTROLE JURÍDICO DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS", de

autoria de Karoliny de Cássia Faria, retrata discussão fundada na dúvida acerca das possíveis consequências dessas atividades para o ser humano, principalmente em relação à segurança alimentar, e se a existência dessas dúvidas é suficiente para a invocação do Princípio da Precaução para o impedimento da sua exploração.

O trabalho “A FUNÇÃO SOCIAL E SOLIDÁRIA DA EMPRESA SOB A ÓTICA DA PUBLICIDADE: A PRÁTICA DO "GREENWASHING" E A EFETIVAÇÃO DA SOLIDARIEDADE”, elaborado por José Eduardo Costa Devides e Guilherme Aparecido da Rocha, aborda algumas formas de repreensão ao greenwashing para que a função social da empresa possa ser cumprida, bem como indica alguns modelos de publicidade para o desenvolvimento da função solidária pela mesma.

O artigo “JUSTIÇA AMBIENTAL, DIREITOS HUMANOS E MEIO AMBIENTE: UMA RELAÇÃO EM CONSTRUÇÃO”, de autoria de Moisés João Rech e Cleide Calgaro, trabalha considerações sobre as relações entre os direitos humanos e a justiça ambiental; concentrando a temática nuclear na teoria da justiça aplicada ao meio ambiente.

A pesquisa TEMPO E INCERTEZA CIENTÍFICA: OBSERVAÇÃO DO DIREITO NA DECISÃO SOBRE O RISCO CLIMÁTICO, de autoria de Giselle Marie Krepsky , Kátia Ragnini Scherer apresenta uma observação do risco climático a partir da relação entre Direito e Ciência no contexto da incerteza e da acelerada institucionalização do tempo exigida ao decidir sobre questões que envolvem a possibilidade de dano future.

O artigo TERCEIRIZAÇÃO BANCÁRIA NA CONTRAMÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL de autoria de Raquel Maria Azevedo Pereira Farias , Juliana Coelho Tavares da Silva analisam se a utilização da terceirização nas instituições bancárias brasileiras se coaduna com a Constituição sem violar o princípio do valor social do trabalho e impedir o desenvolvimento sustentável.

A pesquisa intitulada A EVOLUÇÃO DA DEFINIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO de autoria de Marcel Carlos Lopes Félix , João Paulo Vieira Deschk tem como objetivo analisar os parâmetros levados em consideração para a definição do DS.

O trabalho “VEICULOS ELETRICOS E SUSTENTABILIDADE José Claudio Junqueira Ribeiro”, do autor Marcos Vinicius Rodrigues, expõe, no contexto da sustentabilidade, os benefícios advindos do veículo elétrico frente ao paradigma daqueles movidos a

combustíveis fósseis, considerando os desafios que o efeito estufa e as mudanças climáticas impõem à nossa sociedade.

A pesquisa denominada A ADEQUAÇÃO DOS TRIBUTOS MUNICIPAIS E A PROTEÇÃO, PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DOS BENS CULTURAIS EDIFICADOS: UM ESTUDO DE CASO DE SALVADOR (BA) dos autores Bruno Soeiro Vieira , Iracema De Lourdes Teixeira Vieira analisou a legislação tributária, urbanística e ambiental de Salvador (BA), objetivando verificar se o conjunto normativo que rege o cotidiano daquela cidade histórica está sendo utilizado na perspectiva extrafiscal em benefício da tutela do acervo cultural edificado de Salvador.

O trabalho "LOS DERECHOS DE ABAJO": LUTAS IDENTITÁRIAS DAS QUEBRADEIRAS DE COCO BABAÇU NOS CAMPOS JURÍDICOS REGIONAIS DO MARANHÃO, TOCANTINS E PIAUÍ” Ricardo Vinhaes Maluf Cavalcante , Joaquim Shiraishi Neto busca identificar a tentativa de criação de uma unidade jurídica global que busca estabelecer a abertura de mercados e a segurança financeira em diversos países.

Boa Leitura,

Profa. Dra. Zélia Luiza Pierdoná - UPM

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/UNIVALI

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 7.3 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

## VEICULOS ELETRICOS E SUSTENTABILIDADE ELECTRIC VEHICLES AND SUSTAINABILITY

José Claudio Junqueira Ribeiro <sup>1</sup>  
Marcos Vinicius Rodrigues <sup>2</sup>

### Resumo

O presente trabalho expõe, no contexto da sustentabilidade, os benefícios advindos do veículo elétrico frente ao paradigma daqueles movidos a combustíveis fósseis, considerando os desafios que o efeito estufa e as mudanças climáticas impõem à nossa sociedade. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e documental, observando a perspectiva do uso da tecnologia de veículos elétricos em vários países para a redução das emissões de gases de efeito estufa e melhoria da qualidade do ar. Para viabilizar o uso junto aos consumidores são adotados incentivos fiscais para compensar o alto custo de aquisição. No Brasil, esses incentivos ainda são insuficientes.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Aquecimento global, Incentivos fiscais, Mudanças climáticas, Veículo elétrico

### Abstract/Resumen/Résumé

This work presents, in the context of sustainability, the benefits derived from the electric vehicle versus the paradigm of those driven by fossil fuels, considering the challenges that the greenhouse effect and climate change impose on our society. The methodology used was the bibliographical and documentary research, observing the perspective of the use of electric vehicle technology in several countries to reduce greenhouse gas emissions and improve air quality. In order to make it feasible to use with consumers, tax incentives are adopted to offset the high acquisition cost. In Brazil, these incentives are still insufficient.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Sustainability, Global warming, Climate change, Electric vehicle, Tax breaks

---

<sup>1</sup> Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Professor no Mestrado de Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável na Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte-MG.

<sup>2</sup> Advogado. Especialista em Direito Empresarial (FGV). Mestrando em Direito Ambiental e Sustentabilidade pela Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC).

## INTRODUÇÃO

A Sustentabilidade é um tema que desperta cada vez mais interesse aos pesquisadores, principalmente pela ação predatória de origem humana, que acarreta graves consequências à humanidade, colocando sua sobrevivência em risco. As emissões de gases e partículas nos níveis local, regional ou global, pelas atividades antrópicas, especialmente nas últimas décadas nos grandes centros urbanos, têm ocasionado alterações significativas da qualidade do ar, apresentando concentrações elevadas de poluentes que se mostram cada vez mais danosas à saúde e ao meio ambiente.

Nesse contexto, é sempre bom lembrar que a atmosfera, além de bem ambiental fundamental para garantir a vida na terra, é também o elemento regulador do clima no Planeta, sem o qual a vida não teria se desenvolvido.

Os impactos da degradação da qualidade do ar vão além da esfera ecológica: abarcam problemas sociais e de saúde pública, como a vulnerabilidade das populações carentes e o agravamento de doenças respiratórias em crianças e idosos, e de ordem econômica, como o aumento dos custos dos sistemas de saúde com internações hospitalares, só para citar alguns.

Uma das principais fontes de poluição atmosférica são os veículos automotores, cujo principal combustível utilizado tem sido os de origem fóssil, petróleo e seus derivados, com destaque para a gasolina e o óleo diesel, que na combustão liberam poluentes danosos à saúde.

A imensa frota de veículos automotores terrestres que transita atualmente no Planeta vem sendo estimada em torno de mais de um bilhão de unidades, considerando automóveis de passeio, utilitários, ônibus e caminhões, com a emissão de milhões de toneladas de poluentes no ar, principalmente nas grandes aglomerações urbanas.

Com o desdobramento da consciência ambiental e as exigências para a redução da emissão de poluentes, tem sido forte a pressão por alternativas que proporcionem uma transição para a economia de baixo carbono, bem como de o desenvolvimento de outras tecnologias voltadas para uma mobilidade sustentável.

Diante da perspectiva de soluções para a melhoria da eficiência e redução das emissões de gases, por conseguinte, de um menor impacto sobre o meio ambiente, está o desenvolvimento e o desafio da popularização de veículos que utilizam como propulsão motores elétricos. Além de não dependerem de combustíveis fósseis, os veículos elétricos emitem poucos ruídos, são econômicos, e não emitem CO<sub>2</sub> e outros gases poluentes.

Nesse sentido, este estudo instiga a reflexão sobre a importância do aproveitamento da tecnologia do veículo elétrico como solução de mobilidade, para contribuir à consecução de metas para a redução de Gases de Efeito Estufa (GEE) e minimizar os efeitos das mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global, assim como da melhoria da qualidade do ar, e de alternativa à dependência que existe dos combustíveis fósseis.

Nesta senda, frente aos desafios da introdução de um novo paradigma relacionado ao uso do veículo e da mobilidade a partir de uma fonte elétrica, serão abordadas as benesses da inserção do veículo elétrico como meio de transporte mais eficiente e limpo, em prol do bem-estar da população e do meio ambiente.

## **2 O CONCEITO E O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE**

Cumprido mencionar que os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável desenvolveram-se no início dos anos 1970, quando surgiram várias linhas de pensamento criticando questões relativas às perspectivas ambientais de longo prazo, como a degradação do meio ambiente, utilização dos recursos, as mudanças climáticas e as relações sociais frente ao meio ambiente (TRB, 2008). Cabe referir-se também, à Conferência das Nações Unidas que conceituou o desenvolvimento sustentável com fulcro nos coletivos de liberdade e democracia, ao mesmo tempo em que repensa um futuro em prol do bem comum (CARVALHO *et al.*, 2015, p. 110).

No tocante à conceituação do elemento em estudo, ainda é habitual a correlação entre sustentabilidade e o tripé baseado nas dimensões econômica, social e ambiental (WORLD BANK, 1996). Alguns autores vão mais além e tratam sobre a existência da sustentabilidade sob cinco vieses, quando o empreendimento humano for: economicamente viável, politicamente adequado, socialmente justo, culturalmente aceito e ecologicamente adequado (COELHO, ARAÚJO, 2011, p. 5).

Por oportuno, cabe inicialmente relativizar o que venha a ser sustentabilidade, bem como o desafio da aplicação da sustentabilidade:

(...) nem o conceito de sustentabilidade, nem de desenvolvimento sustentável, conta com um consenso global, ainda que a discussão sobre seus componentes tenha se desenvolvido bastante. Esta questão não é menos importante pois a primeira pergunta que se deveria responder a um país que queira delinear e implementar indicadores de desenvolvimento sustentável ou de sustentabilidade ambiental, seria precisamente, do que se está falando. A questão central nessa discussão é estabelecer o que se deseja sustentar ao longo do tempo, como por exemplo, a qualidade de

vida, a capacidade dos recursos naturais de gerarem retorno econômico, o modo de vida dos povos primitivos, a biodiversidade, e/ou a governabilidade? para citar apenas alguns. A maioria dos especialistas tende a pensar que se trata de sustentar o estilo de desenvolvimento baseado no crescimento econômico com maior ou menor critério de equidade, incorporando um número determinado de categorias ambientais. Tratar-se-á de ver como uma dada unidade territorial (país ou região) avançariam de forma simultânea na produção econômica, na equidade social e na sustentabilidade ambiental. (HELLER e RIBEIRO, 2004, p. 5 *apud* CEPAL, 2001)

Para refletirmos sobre o delineamento do conceito, José Eli da Veiga (2005) considera que o conceito de desenvolvimento sustentável ainda é um elemento em construção, afinal, não é possível definir nem mensurar as necessidades do presente, muito menos quais serão as necessidades do futuro. Assim, a equidade social e ambiental fica atrelada ao desenvolvimento econômico, desta forma, para criar alternativas sustentáveis, é preciso conhecer o comportamento humano, modos de produção e hábitos de consumo (CARVALHO *et al.*, 2015, p. 110).

Corroborando o entendimento, de acordo com Paulo Roberto Pereira de Souza (2016, p. 312) apresenta que:

As perspectivas de crescimento da população e do produto interno bruto dos países, nos próximos 50 anos, exigem da geração atual uma profunda revisão nos meios de produção e consumo. Impõe-se, portanto, a busca de um novo modelo de Economia em que o uso dos recursos naturais se faça de uma forma sustentável, ou seja, atendendo às necessidades da geração atual sem comprometer a disponibilidade de tais recursos para as gerações futuras (SOUZA, 2016, p. 312).

No tocante à sustentabilidade e o aspecto da mobilidade, tem se verificado que a mobilidade tem sido condição *sine qua non* para participação econômica e social, a despeito dos gradativos problemas que são gerados à sua volta. Os modelos atuais de desenvolvimento de alternativas que pensam a organização e planejamento urbano não são eficientes, as demandas a serem atendidas são cada vez maiores ao passo que expedientes claros ainda não foram encontrados, ampliando a necessidade de estudos e soluções destinados à melhoria das condições de mobilidade para uma sociedade que depende em alto nível do uso do automóvel (BERTOLINI, 2008, p. 70).

Depreende-se que a conceituação de desenvolvimento sustentável perpassa o pensamento de alternativas inovadoras e que possam de alguma forma alterar tradicionais ciclos econômicos. Neste sentido, sob o aspecto da crescente utilização dos veículos ao mesmo tempo em que impactam o meio ambiente, exalta-se o desafio para atingir a sustentabilidade. Afinal, diante da necessidade de mobilidade e transporte, como prover o uso racional dos recursos naturais em prol do bem-estar social, garantindo o crescimento

econômico necessário para suprir as nossas atuais demandas sem também esquecer-se das necessidades das futuras gerações?

### **3 A INSUSTENTABILIDADE DOS VEÍCULOS MOVIDOS A COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS**

Dados da Organização das Nações Unidas apontavam que em 2015 o número de veículos no mundo era de 1,3 bilhão (tal quantidade inclui carros, vans, caminhões e ônibus) (ONU, 2016, p.1). Levando-se em conta o crescente potencial de consumo dos países emergentes, o número de veículos tende a aumentar exponencialmente.

Na proporção do aumento da frota mundial, acresce-se a poluição gerada por todos esses veículos, que em sua grande maioria utilizam combustíveis fósseis, e que por sua vez, contribuem determinantemente para avolumar a concentração do principal gás de efeito estufa de longa duração na atmosfera, o gás CO<sub>2</sub>.

Ainda neste bojo, o aumento da frota, constitui um grande problema nas cidades pela inadequação dos sistemas viários para atendimento das demandas de trânsito e transporte, bem como da ineficiente disponibilidade de transportes coletivos, o que ocasiona a saturação das vias de tráfego dos centros urbanos de forma contínua. Assevera-se ainda, o volume maior de emissão de gases poluentes causados pela manutenção inadequada dos motores e também pela deterioração dos sistemas de escapamentos dos veículos, o qual se agrava pela diminuição da velocidade média dos veículos, acarretando muitas vezes níveis de poluição superiores aos padrões aceitáveis (DUTRA *et al.*, 2004, p.1).

Consoante ao boletim anual da Organização Meteorológica Mundial (OMM, 2016), o volume de CO<sub>2</sub> despejado na atmosfera, em 2015, já conferia à atmosfera uma concentração de 400 partes por milhão (ppm). Segundo o pesquisador José Eustáquio Alves, em 2017 já seriam 410 ppm.

Exatamente na semana do Dia da Terra e quando se realizou em todo mundo a Marcha pela Ciência (dia 22/04/2017), o mundo atingiu novo recorde no efeito estufa. A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera chegou a 410 partes por milhão (ppm), segundo dados da NOAA. É o maior índice dos últimos três milhões de anos. Nos 800 mil anos antes da Revolução Industrial e Energética a concentração de CO<sub>2</sub> estava abaixo de 280 ppm, conforme mostra o gráfico abaixo da NOAA. As medições com base no estudo do gelo, mostram que em 1860 a concentração atingiu 290 ppm. Em 1900 estava em 295 ppm. Chegou a 300 ppm em 1920 e atingiu 310 ppm em 1950. Com base nos dados do laboratório de Mauna Loa, constata-se que a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, na média mensal, chegou a 399,76 partes por milhão (ppm) em maio de 2013 e agora, em 2017, chega aos 410 ppm (ALVES, 2017).

Indubitavelmente, o volume de poluentes na atmosfera e boa parte das emissões de GEE estão associados ao aumento do número de veículos. Como exemplo, somente no estado de São Paulo, os veículos respondem por 72,6% desses gases, 97% das emissões de monóxido de carbono, 97% de hidrocarbonetos, 96% de óxidos de nitrogênio, 40% de material particulado e 35% de dióxido de enxofre (VIEIRA, 2009).

(...) para lidar com um mundo em que a proporção da população urbanizada saltará de 50% para 60% até 2025, será necessária ainda mais inovação. Os congestionamentos já suprimem a economia global em 2% do PIB por ano, e a poluição ambiental causa 7 milhões de mortes anualmente como consequência da exposição a emissões atmosféricas prejudiciais. Com o crescimento da demanda por mobilidade urbana, serão necessárias inovações mais inteligentes e socialmente orientadas para superar os desafios de congestionamento e qualidade do ar, facilitar o crescimento econômico contínuo e melhorar a vida das pessoas (FROST&SULIVAN, 2016, p. 4).

Sob o aspecto dos efeitos climáticos, se tomarmos como parâmetro, o período em que se iniciaram as teses sobre o próprio conceito de sustentabilidade, quer seja por volta de 1970, até o ano de 2012, verifica-se neste período que a emissão de CO<sub>2</sub> no setor industrial cresceu mundialmente 65%, ao passo que o incremento percentual no setor de transportes foi de 120%, dado que 80% da energia utilizada para a mobilidade urbana provém da queima de combustíveis fósseis (BARCZAK, DUARTE, 2012 p.13).

O setor de transporte responde por cerca de 20% das emissões globais de CO<sub>2</sub>, que é um dos principais gases causador do efeito estufa, sem considerar a emissão de outros gases também nocivos ao meio ambiente (CARVALHO, 2011, p. 9).

Segundo o Instituto de Energia e Meio Ambiente (2015), com base nos dados do Sistema de Emissão de Gases de Efeito Estufa (Seeg), as emissões de gases de efeito estufa de carros e motos no Brasil aumentaram cerca de 200% nas últimas duas décadas (1994/ 2014).

Além disto, cumpre indicar que repercutem em vários aspectos, os efeitos dos veículos movidos a combustíveis fósseis e a poluição sobre o meio ambiente, a exemplo da chuva ácida e do efeito *smog*<sup>3</sup>. Destaca-se ainda os efeitos da poluição e a consequência direta na saúde pública, a exemplo de doenças associadas à poluição do ar, alergias, doenças respiratórias, entre outras.

---

<sup>3</sup>*Smog* significa, nevoeiro contaminado por fumaças. O termo resulta da junção das palavras da língua inglesa "*smoke*" (fumaça) e "*fog*"(nevoeiro). Pode ser descrito como um tipo de poluição atmosférica derivado de emissões de veículos de combustão interna e fumos industriais que reagem na atmosfera com a luz solar para formar poluentes secundários que por sua vez se combinam com as emissões primárias para formar *smog* fotoquímico (OLIVEIRA, 1997).

Consoante Teixeira *et al.* (2008, p.244), outro agravante, está no conteúdo da poluição emitida pelos veículos automotores, pois além do gás carbônico, há uma grande variedade de substâncias tóxicas, as quais, em contato com o sistema respiratório, podem causar diversos efeitos negativos à saúde, principalmente em crianças e idosos:

Os poluentes emitidos pelo tubo de escapamento dos veículos são constituídos pelos produtos gerados durante reação incompleta que ocorre no motor. Na queima de gasolina nos motores ciclo Otto, os gases de exaustão são constituídos basicamente por monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC). Estes poluentes, em contato com sistemas respiratórios, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde das pessoas, principalmente em crianças e idosos (DUTRA *et al.*, 2004).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde – OMS, mais de 5,5 milhões de pessoas no mundo morrem prematuramente a cada ano como resultado da poluição do ar (OMS, 2015, p. 46). Trata-se de um grave problema de saúde pública, principalmente nos grandes centros urbanos.

Por todo o exposto, para refletir sobre o tema, o ex-presidente da França, François Hollande, em seu discurso de encerramento da Conferência de Paris<sup>5</sup> sobre o clima, declarou que *o mundo mudou, entramos na era do baixo carbono, um movimento poderoso e irreversível*. Asseverou ainda em outros pronunciamentos que os resultados positivos da conferência marcavam o início do fim da “era do petróleo” (GOLDEMBERG, 2016, p.1).

Nesse sentido, para uma economia de baixo carbono, para o setor de transportes deverão ser incentivadas inovações tecnológicas para frotas mais modernas, que poluam menos, além de priorizar o transporte público.

Segundo Ignacy Sachs, a nova era do veículo elétrico exemplifica as poderosas oportunidades que podemos aproveitar enquanto passamos da era dos insustentáveis fósseis para uma nova era de tecnologias sustentáveis (SACHS, 2009, p. 1).

#### **4 A ADOÇÃO DO VEÍCULO ELÉTRICO COMO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL**

De acordo com Veiga (2010, p.60) *apud* Pacala e Socolow 2004, a redução das emissões atmosféricas seria possível com as seguintes mudanças:

- a) uso mais eficiente de sistemas de aquecimento, refrigeração e equipamentos eletrônicos;
- b) construções sustentáveis que utilizem menos energia;
- c) maior eficiência dos veículos;
- d) eficiência nos sistemas de transporte;
- e) uso de energias

---

<sup>5</sup> Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC - sigla em inglês), convenção que rege medidas de redução de emissão dióxido de carbono por países a partir de 2020.

renováveis; f) captura e armazenamento de carbono. Calcula-se que essas e outras atitudes mais sustentáveis deem conta de uma redução de 30% no consumo energético mundial, essas reduções aliadas ao uso de energias renováveis poderiam reduzir em 80% a emissão de carbono se fossem feitas entre 2006 e 2020 (VEIGA, 2010, p. 60).

Efetuando estes importantes registros, para se ater à solução de maior eficiência dos veículos, alínea “c”, e do uso de energias renováveis, alínea “e”, é salutar o papel relevante do veículo elétrico como tecnologia que desponta como solução e transição para um futuro energético global sustentável.

Diferentemente do que possam parecer, os veículos elétricos não são necessariamente uma inovação tecnológica recente. Ainda que os veículos elétricos atuais sejam bastante modernos, o conceito de funcionamento de um veículo elétrico não é novidade. Os veículos elétricos já foram fortes concorrentes dos automóveis de combustão interna, no entanto, foram preteridos e tiveram, desde os anos 1930, participação marginal na história do automóvel (BARAN, LEGEY, 2011, p.3).

Evolutivamente, o veículo a combustão sobressaiu perante o veículo elétrico dada a diferença de autonomia entre os veículos. Como os combustíveis fósseis são energeticamente densos, pode-se encher um tanque com cerca de 85 litros de combustível, o que não é muito em termos de volume, mas permite atingir relativamente longa distância. Ao passo que para percorrer distância similar com um carro elétrico, seria necessária uma bateria três ou quatro vezes maior do que o próprio carro. Ademais, como na época do desenvolvimento dos primeiros carros elétricos, as redes elétricas ainda não existiam, o que acabou restringindo os carros elétricos às cidades (BBC, 2016, p.1).

Sob o ponto de vista de mercado, destaca-se também o sucesso à época dos carros com motores à combustão interna em razão do modelo Ford T. Desenvolvido por Henry Ford, a partir de modelos de produção em série, permitindo que o preço final dos carros movido à gasolina ficasse entre US\$ 500 e US\$ 1.000, correspondente à metade do preço pago pelos elétricos, desta forma, em 1915 menos de 2% da frota dos 2,5 milhões dos automóveis em circulação eram elétricos (CHIARADIA, 2015, p.21).

Assim, longe de ser uma nova tecnologia, os carros elétricos já eram conhecidos, porém, diante do problema da autonomia e da produção em massa do veículo movido à combustão, ficaram para trás no gosto dos consumidores e da produção das montadoras. Contudo, após a década de 1960, quando as atenções se voltam aos problemas ambientais e do custo do petróleo, os veículos elétricos voltaram a figurar como uma alternativa sustentável,

na medida em que não dependem de combustíveis fósseis e conseqüentemente livres de suas emissões de poluentes. (BARAN, LEGEY, 2011, p. 214).

Conceitualmente, os veículos elétricos são dotados de motorização totalmente elétrica, e não possuem motor movido à combustão interna para auxiliar no aumento de sua velocidade. Quando a bateria atinge o seu nível baixo de carga, pode ser acoplada a uma tomada para recarga, utilizando a voltagem convencional em 110 V ou 220 V (BUENO, PEIXOTO, 2012, p.3).

Outra virtude é que o carro elétrico possui uma eficiência energética muito superior ao veículo à combustão, ou seja, mesmo utilizando gasolina para gerar a eletricidade para mover o veículo, este ainda seria menos poluente que um carro a gasolina. A título de exemplo, alguns modelos no mercado, intitulados veículos híbridos, são capazes de gerar energia elétrica a partir de um motor interno a gasolina, e que em média possuem autonomia de 25 km com um litro de gasolina. Menos consumo resulta em menos queima, e conseqüentemente menos emissões (CARVALHO, 2012, p.1).

Insta ressaltar que deve ser observada a origem da energia que alimenta o veículo elétrico durante a recarga, pois, por exemplo, se a energia que chega à tomada que o recarrega for gerada por uma usina a carvão ou petróleo, a poluição gerada não será muito diferente da de um motor convencional (PEREIRA, 2014, p.1).

Evidentemente, se a energia for gerada por usinas hidroelétricas ou a gás natural o impacto poderá ser menor. Já se a energia originária for gerada por fontes renováveis, tais como de fontes solares, eólica, ou até mesmo nuclear – o balanço geral das emissões de gases será muito menor que as emissões de um veículo convencional. Nesta mesma linha, corrobora a possibilidade de ampla adoção do veículo elétrico como meio de transporte, também em sinergia à adoção de fontes renováveis em larga escala, em sistemas de distribuição de energia, o qual também tornaria a operação dos veículos elétricos mais limpa (PEREIRA, 2014, p.1).

Cientistas e ambientalistas concordam que a eletro mobilidade obterá êxito conquanto que paralelamente as fontes de energia também sejam precedidas da gradual substituição dos combustíveis fósseis por fontes renováveis (FISCHER, 2016, p.1).

Nesse diapasão, o carro elétrico representaria mais uma ferramenta para minorar o aquecimento global, consubstanciando-se em uma alternativa ecológica à dependência dos combustíveis fósseis, em prol da sustentabilidade.

No que tange às indústrias automobilísticas observa-se que seus interesses próprios talvez ainda não estejam de acordo e com um pensamento uniforme para estimular o crescimento da produção do veículo elétrico, pois há várias forças atuando no segmento, entre elas o setor de petróleo e gás, que considera o veículo elétrico como ameaça potencial aos consumidores de combustíveis fósseis e o governo que nem sempre tem a política de incentivo fiscal para estimular as empresas a apoiar a produção industrial neste segmento (PORCHERA *et. al*, 2016, p.10).

Outro ponto de atenção é que na medida em que o veículo elétrico ganhar popularidade o abastecimento simultâneo de vários veículos poderá comprometer a carga sobre o sistema elétrico e as redes de transmissão, que eventualmente necessitarão de investimentos para sua readequação, em adição ao crescimento natural da demanda por energia, oriundo da expansão das demandas tradicionais. Lado outro, a possibilidade de utilizar redes inteligentes (*smart grids*<sup>7</sup>), que utilizam as baterias dos veículos elétrico conectados na rede para suprir picos de demanda de energia durante o dia e os carrega novamente à noite, pode significar que, quando consideradas as redes elétricas, os custos dos veículos elétricos podem ser menores (VONBUN, 2015, p 23).

Ainda, sob o uso da rede, um dos caminhos que o carro elétrico precisa percorrer para a popularização está no desenvolvimento de uma infraestrutura para recarga. Desta forma, para atendimento aos futuros usuários dos veículos elétricos urge investimentos para prover uma nova estrutura de abastecimento.

## 5 EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Em Portugal a infraestrutura de abastecimento do veículo elétrico tem se desenvolvido gradualmente com o apoio governamental e parcerias com o setor privado. Hodiernamente, é possível viajar de Lisboa para o Porto, cidades distantes de mais de 300 km, através da autoestrada sem risco de parar no meio do caminho por falta de recarga. A iniciativa, intitulada Corredor Elétrico Norte, torna a viagem mais cômoda para carregar o

---

<sup>7</sup> As redes inteligentes de energia, ou do inglês *smart grid*, é uma nova arquitetura no processo de distribuição de energia elétrica. Trata-se de uma maneira mais inteligente e segura de distribuição, integra e possibilita ações a todos os usuários a ela conectados. Ainda, nesse conceito, o fluxo de energia elétrica e de informações ocorre de maneira bidirecional. Desta forma, a energia tradicionalmente gerada, transmitida e distribuída de forma radial a partir de instalações das concessionárias poderá, também, ser gerada e integrada às redes elétricas a partir de unidades consumidoras. Cria-se, então, a figura do *prosumidor*, aquele que é produtor e consumidor, que produz e que fornece energia à rede (CEMIG, 2016, p.1).

carro. A infraestrutura provida constitui de quatro postos espalhados para o carregamento rápido, sendo possível percorrer os mais de 300 km, com a tranquilidade de, no caminho, encontrar esses eletros postos. O objetivo é desenvolver uma maior mobilidade elétrica nas cidades lusitanas, que contam hoje com mais de 1.600 postos de carregamento entre normais e rápidos (DUARTE, 2017, p. 1).

A instalação de eletro postos em locais estratégicos tais como estacionamento em shoppings e centros comerciais pode tornar-se um diferencial, permitindo maior comodidade para os clientes. Além disso, a implantação de infraestrutura para abastecimento do veículo elétrico pode também se consubstanciar em oportunidade de negócios para empresas.

Na França, que em 2016 já contava com mais de 100.000 veículos com emissões zero, o consumidor de veículos elétricos recebe incentivos combinados de até €10.000 euros, sendo que as regiões ainda têm a opção de conceder uma isenção do imposto para o emplacamento, que pode ser 50% ou integralmente, para os veículos a combustível alternativo<sup>8</sup> (ACEA, 2017, p. 1).

Além disso, no âmbito de um sistema de bônus ambiental, para a compra ou aluguel de veículos, é concedido um prêmio para a aquisição de um novo veículo elétrico<sup>9</sup>, consoante ao potencial redutor de emissões de poluentes do veículo. A partir de 1º de janeiro de 2017, é concedido um auxílio de € 1.000 para veículos leves com níveis reduzidos de emissão de CO<sub>2</sub> (entre 21 e 60g CO<sub>2</sub>/km) e para veículos pesados um bônus de € 6.300 com níveis reduzidos de emissão de CO<sub>2</sub> até 20 g de CO<sub>2</sub>/km. No caso de compra de veículos elétricos desfazendo de um veículo velho movido a diesel, há ainda incentivos de € 10.000 (SERVICE-PUBLIC.FR, 2017, p.1).

A França, possui hoje cerca de três mil estações de recarga para veículos elétricos registradas (EXPORT.GOV, 2017, p.1), com localizações variadas dos eletros postos, como pode se observar na Tabela 1.

**Tabela 1- Localização das estações de carregamento na França**

<b>Estacionamentos</b>	<b>23,40%</b>
<b>Estradas</b>	<b>23%</b>

<sup>8</sup> Além de veículos elétricos, híbridos, GNV - Gás Natural Veicular, GPL - Gás de Petróleo Liquefeito e E85 - 85% de etanol desnaturado e 15% de gasolina ou outro hidrocarboneto em volume.

<sup>9</sup> Carros que combinam um sistema de armazenamento de energia elétrica e um motor de combustão interna não são mais elegíveis para o bônus;

<b>Concessionária de automóveis</b>		12%
<b>Residências</b>	11,10%	
<b>Centros Comerciais</b>		9,40%
<b>Hotéis</b>	5,60%	
<b>Empresas</b>		4,70%
<b>Posto de abastecimento</b>	2,70%	
<b>Estação de Trem</b>		1,50%
<b>Prefeituras Municipais</b>	1,80%	
<b>Restaurantes</b>		1,20%
<b>Outros (parques, escolas, associações, igrejas, parques, aeroportos, cinemas)</b>	4,10%	

Fonte: FR.CHARGEMAP, 2017

Na Alemanha os veículos elétricos têm isenção do imposto anual de circulação por dez anos a partir do registro. Há ainda bônus ambiental<sup>10</sup> de € 4.000 concedidos aos veículos elétricos e de € 3.000 para veículos híbridos. Entre outros incentivos indiretos, podem também serem relacionados empréstimos com taxas de juros baixos para compra de veículos; estacionamentos preferenciais ou gratuitos, vias preferenciais para circulação de veículos de baixa emissão (ACEA, 2017, p. 1).

Um país vanguarda na utilização do veículo elétrico é a Noruega, onde os veículos elétricos, em maio de 2017, representaram 33,5% dos novos emplacamentos. Em 1990, o governo norueguês iniciou seu apoio a veículos com emissões zero, preocupado com a melhoria do ambiente local e do clima mundial, bem como a preservação de combustíveis fósseis. Assim, incentivou isenções em impostos de compra e importação (EAFO, 2017, p. 1). O desenvolvimento dessa política ao longo desses anos já colhe frutos. A previsão inicial da Noruega era ter 100.000 veículos elétricos e sem emissões em 2020, mas a partir de setembro 2016, já se contabilizava mais de 120.000 veículos sem emissões, entre elétricos e movidos a hidrogênio (MORLAND, 2017, p.1).

Entre os incentivos noruegueses aos veículos elétricos estão a desoneração de impostos para a importação a partir de 1990, redução do imposto anual de circulação de veículos, desde o ano de 1996, isenção de 25 % de imposto na compra a partir de 2001 e isenção de 25% de tributo sobre a operação de leasing para a aquisição de tais veículos, em vigor após o ano de 2015. Ressalta ainda, os benefícios indiretos, quais sejam, a ausência

<sup>10</sup> O bônus aplica-se somente aos carros com preço de até € 60.000

de encargos em algumas estradas com portos ou *ferries*<sup>11</sup>, bônus criado em 1997 e ampliado em 2009, estacionamento municipais gratuitos (1999), acesso às vias preferenciais de ônibus, a partir de 2005. Convém apontar ainda, que os veículos de alta emissão possuem impostos elevados que ajudam a custear os incentivos acima destacados (MORLAND, 2017, p.1).

Nos Estados Unidos, a maioria dos estados americanos dispõe de algum tipo de incentivo para esses automóveis verdes. E ainda é ofertado um crédito mínimo US\$ 2.500 e no máximo de US\$ 7.500 como incentivo federal, para a aquisição de um novo veículo elétrico, que possua bateria com menos 5 quilowatts-hora (kWh) de capacidade, e que utilize uma fonte externa de energia para recarregar a bateria, e que pese até 6.350 kg (14.000 libras), bem como, atender às especificações e normas referentes à emissão (limitado a 200.000 veículos) (ENERGY, 2017, p. 1).

Na Ásia, o Japão é o destaque, vez que foi pioneiro na concessão de incentivos aos proprietários de veículos elétricos, sendo que desde 1996 são oferecidos benefícios e apoio ao desenvolvimento do mercado de veículos elétricos. Em 2009, foi introduzida a Medida de Promoção de Compras de Veículos Verdes, que oferece deduções e isenções fiscais para encorajar os adotantes iniciais a escolher veículos elétricos em detrimento dos veículos tradicionais (IEA, 2016, p.1). Em 2016, o Japão apresentava uma das maiores frotas de veículos elétricos, com 150.000 unidades e com cerca de 40.000 de pontos de carregamento, ultrapassando o número de postos de abastecimento convencionais no país (WESTERN AUTOMATION, 2016, p.1).

## **6 EXPERIÊNCIA BRASILEIRA**

Em que pese, ainda que muito tímidas, o Brasil está iniciando suas ações para a promoção do veículo elétrico. O Governo Federal, através da Câmara de Comércio Exterior publicou a Resolução 97/2015 que zera a alíquota do Imposto de Importação para os automóveis movidos 100% a eletricidade ou hidrogênio, bem como de peças desmontadas ou semidesmontadas (FERREIRA, 2017, p.1).

De maneira descentralizada, há vários incentivos regionais estimulando o uso de automóveis menos poluentes. Por exemplo, no Município de São Paulo é concebido um

---

<sup>11</sup> Serviço comercial com terminais e barcos para o transporte de pessoas, automóveis, etc., através de um rio ou outro comparativamente pequeno corpo de água (DICTIONARY, 2017)

desconto de 50% no Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) de veículos híbridos e elétricos, bem como estão isentos do rodízio que proíbe a circulação no centro da cidade em determinados horários por um dia da semana. No mesmo sentido, há incentivos e descontos no IPVA em outros municípios e estados. Sendo que 07 (sete) estados já isentam em sua integralidade o valor do IPVA para modelos elétricos (Ceará, Maranhão, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí e Sergipe) (FERREIRA, 2017, p.1).

Ainda que o custo por km rodado para veículos elétricos (R\$ 0,09), tomando como base uma média na região sudeste, seja bastante inferior ao custo por km rodado para veículos a gasolina (R\$ 0,30), o preço de aquisição do veículo elétrico ainda é muito alto, não estimulando sua adoção pelos consumidores.

No Brasil, ainda não há uma política ativa e abrangente concedendo incentivos para a aquisição de veículos elétricos, que do ponto de vista econômico, tornasse vantajosa a aquisição dos veículos elétricos frente aos convencionais. Ademais, apesar dos veículos elétricos apresentarem custos de utilização e de manutenção menores, o período exigido para compensar o investimento inicial maior (*payback*) tende a ser longo demais para os consumidores (ANEEL, 2016, p. 4).

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O transporte cumpre papel de destaque na economia global e nos desafios inerentes do alcance da sustentabilidade. Relevantes são as implicações ao meio ambiente devido à grande quantidade de veículos com motores de combustão interna.

Evidentemente entre os impactos ao meio ambiente que os veículos movidos a combustíveis fósseis exercem estão os efeitos sobre a atmosfera e o clima do planeta, a exemplo da poluição atmosférica, da emissão de gases de efeito estufa e aquecimento global.

Nesse sentido, vislumbra-se a possibilidade de utilização do veículo elétrico como alternativa de mobilidade, bem como para minimizar os efeitos do transporte diante dos problemas referentes ao aquecimento global, da qualidade do ar e da dependência aos combustíveis fósseis.

Com vistas a ampliar a sustentabilidade, como vantagem para a operação elétrica dos veículos, é salutar que a energia elétrica possa ser obtida de fontes renováveis em larga escala no sistema de distribuição de energia para alimentação desses veículos.

Os incentivos são importantes instrumentos para estimular a procura dos consumidores em relação a veículos menos poluidores e ainda estimular a criação de um mercado de tecnologias de ponta.

Da experiência dos países em que incrementam ano a ano a frota de veículos elétricos, verifica-se em um primeiro momento que para impulsionar a utilização dos veículos elétricos é necessário a adoção de incentivos de forma a dar maior competitividade e estímulo no uso do veículo elétrico, incentivos estes que vão desde a desoneração tributária na cadeia de produção e comercialização do veículo, bem como apoio na infraestrutura e bônus aos consumidores.

Nos países onde está se popularizando o uso destes veículos, verifica-se a presença de políticas de incentivo fiscais, que além de tornar o preço dos veículos elétricos mais acessíveis, há incentivos para reduções ou isenções fiscais para os impostos de circulação, facilidades de estacionamento e, em alguns casos, até mesmo pagamentos de bônus e prêmios para os compradores de veículos elétricos.

No Brasil, esses incentivos ainda são muito embrionários, insuficientes para atrair os consumidores. Neste sentido, é fundamental o desenvolvimento de legislação aplicável.

A experiência internacional tem indicado que as políticas ambientais, além da promoção da consciência ambiental e dos instrumentos de comando e controle, devem incluir instrumentos econômicos para a mudança de hábitos e atitudes em prol da sustentabilidade.

No presente caso, esses instrumentos econômicos evidenciam o potencial de utilização da tecnologia do veículo elétrico como solução de mobilidade, de contribuição às metas para reduzir o crescente aquecimento global, a melhoria da qualidade do ar, e alternativa à dependência que existe dos combustíveis fósseis.

Finalmente, estima-se também que a adoção de veículos elétricos, produza impactos positivos na economia, a partir da redução de gastos com a saúde pública para tratamento de doenças respiratórias.

## REFERÊNCIAS

ACEA. European Automobile Manufacturers Association. **Overview of incentives for buying electric vehicles**. Bruxelas. 2017. Disponível em: < <http://www.acea.be/publications/article/overview-of-incentives-for-buying-electric-vehicles> >. Acesso em: 20 maio 2017.

ALVES, J. E. **Concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera**. Disponível em: [www.ecodebate.com.br/concentracao-de-co2-na-atmosfera](http://www.ecodebate.com.br/concentracao-de-co2-na-atmosfera). Acesso em 11 de agosto de 2017.

BARAN, Renato. LEGEY, Luiz F. Loureiro. Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil. **BNDES Setorial 33, Automotivo**, Brasília. 2011. Disponível em: < [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1489/1/A%20BS%2033%20Ve%C3%ADculos%20el%C3%A9tricos%20-%20hist%C3%B3ria%20e%20perspectivas%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1489/1/A%20BS%2033%20Ve%C3%ADculos%20el%C3%A9tricos%20-%20hist%C3%B3ria%20e%20perspectivas%20no%20Brasil_P.pdf) >. Acesso em: 15 maio 2017.

BARBOSA, Devanilson A. de Souza. **A Arte da Guerra Automotiva: Numa reflexão antropológica e histórica**. Ed. Clube de Autores. Brasília, 2016.

BARCZAK, Rafael. DUARTE, Fábio. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (**Brazilian Journal of Urban Management**), v. 4, n. 1, p. 13-32, jan. /jun. 2012.

BBC. Por que terminamos usando gasolina se já tínhamos carros elétricos e a vapor? **BBC Brasil**. 2016. Disponível em: < [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160228\\_carros\\_eletricos\\_tg](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/02/160228_carros_eletricos_tg) >. Acesso em: 15 maio 2017.

BERTOLINI, L.; F. Le Clercq e T. Straatemeier (2008). Urban Transportation Planning in Transition (Editorial). **Transport Policy**, n. 15, p. 69-72. Disponível em: < <http://www.journals.elsevier.com/transport-policy> >. Acesso em: 10 maio 2017.

BMW. BMW I3. Autonomia e Carregamento. BMW Portugal. Lisboa. 2017. Disponível em: < <http://www.bmw.pt/pt/all-models/bmw-i/i3/2016/autonomia-carregamento.html> >. Acesso em: 18 maio 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Ranking das Tarifas. ANEEL**. 22 de maio de 2017. Brasília, 2017. Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/ranking-das-tarifas> >. Acesso em: 20 maio 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Nota Técnica no 0050/2016-SRD**. Processo: 48500.000825/2016-95. ANEEL. 19 de abril de 2016. Brasília, 2016. Disponível em: < [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta\\_publica/documentos/Nota%20T%C3%A9cnica\\_0050\\_VE%C3%8DCULOS%20EL%C3%89TRICOS\\_SRD.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/documentos/Nota%20T%C3%A9cnica_0050_VE%C3%8DCULOS%20EL%C3%89TRICOS_SRD.pdf) >. Acesso em: 20 maio 2017.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. ANP. **Síntese dos Preços Praticados Belo Horizonte, período de 14/05/2017 a 20/05/2017**. Brasília, 2017.

Disponível em: < [http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo\\_Por\\_Municipio\\_Posto.asp](http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Por_Municipio_Posto.asp) >. Acesso em: 15 maio 2017.

BUENO, Everton Siqueira. PEIXOTO, Patrícia Teixeira. Os impactos do automóvel no meio ambiente. **Ecodebate**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:< <https://www.ecodebate.com.br/2012/08/14/os-impactos-do-automovel-no-meio-ambiente/> >. Acesso em: 10 maio 2017.

BRACIER. **Abastecer Carro Elétrico custará R\$10**. Comitê Brasileiro da Comissão de Integração Energética Regional. Rio de Janeiro, 2016.

CARVALHO, Carlos Henrique R. de. Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros. **Texto para Discussão, nº 1606**. IPEA, Rio de Janeiro, abril, 2011. Disponível em: < [http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1606.pdf](http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1606.pdf) >. Acesso em: 10 maio 2017.

CARVALHO, Emílio Ranieri. Fórum: O país precisa incentivar a entrada dos veículos elétricos. **E-Democracia. Câmara dos Deputados**. Brasília, 2012. Disponível em: < [http://arquivo.edemocracia.camara.leg.br/web/espaco-livre/forum/-/message\\_boards/message/427337](http://arquivo.edemocracia.camara.leg.br/web/espaco-livre/forum/-/message_boards/message/427337) >. Acesso em: 14 maio 2017.

CARVALHO, Nathália Leal de. KERSTING, Cristiano. ROSA, Gilvan. FRUET, Lumar. BARCELLOS, Afonso Lopes de. Desenvolvimento Sustentável x Desenvolvimento Econômico. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM. **Revista Monografias Ambientais Santa Maria**, v. 14, n. 3, Set-Dez. 2015, p. 109–117.

CEMIG. **Redes Inteligentes / Smart Grid. O Que são as Redes Inteligentes de Energia**. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: < [http://www.cemig.com.br/pt-br/A\\_Cemig\\_e\\_o\\_Futuro/sustentabilidade/nossos\\_programas/Redes\\_Inteligentes/Paginas/as\\_redes\\_inteligentes.aspx](http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/Redes_Inteligentes/Paginas/as_redes_inteligentes.aspx) >. Acesso em: 20 maio. 2016.

CHIARADIA, C. E. **Estudo da viabilidade da implantação de frotas de veículos elétricos e híbridos elétricos no atual cenário econômico, político, energético e ambiental brasileiro**. 2015. 164 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2015.

COELHO, Saulo de Oliveira Pinto. ARAÚJO, André Fabiano Guimarães de. **A sustentabilidade como princípio constitucional sistêmico e sua relevância na efetivação interdisciplinar da ordem constitucional econômica e social: para além do ambientalismo e do desenvolvimentismo**. Jan. 2011. Disponível em < [http://mestrado.direito.ufg.br/up/14/o/artigo\\_prof\\_saulo.pdf](http://mestrado.direito.ufg.br/up/14/o/artigo_prof_saulo.pdf). > Acesso em 10 maio 2017.

DICTIONARY.COM. Referência. In: Dictionary.com. 2017. Disponível em: < <http://www.dictionary.com/browse/> >. Acesso em: 20 maio 2017.

DUARTE, Antônio Carlos. Incentivo ao carro elétrico. **Projeto Colabora**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: < <http://projetocolabora.com.br/consumo/portugal-incentiva-troca-de-carros/> >. Acesso em: 20 maio 2017.

DUTRA, E. G.; VALLE, R. M.; GOMES, B. C.; FIORAVENTE, E. F.; DUTRA, L. G. Emissão de gases poluentes por veículos leves a gasolina na atmosfera de Belo Horizonte, **Seminário de Tecnologia de Motores Combustíveis e Emissões**, STMCE-2004, Belo Horizonte, MG, 6 e 7 dez. 2004.

EAF0. European Alternative Fuel Observatory. **European Commission**. Bruxelas, 2017. Disponível em: < <http://www.eafo.eu/content/norway> >. Acesso em: 19 maio 2017.

ENERGY. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. Electric Vehicles: Tax and Credits and other incentives. Washington, 2017. Disponível em: < <https://energy.gov/eere/electricvehicles/electric-vehicles-tax-credits-and-other-incentives> >. Acesso em: 20 maio 2017.

EXPORT.GOV. Market Brief-e-mobility in France (2016). International Trade Administration. Washington, 2017. Disponível em: < <https://www.export.gov/article?id=Market-Brief-E-Mobility-in-France-2016> >. Acesso em: 20 maio. 2017.

FERREIRA, Juliana de Moraes. Veículos menos poluentes ganham incentivos fiscais. **Sinergia Engenharia**. Curitiba, 2017. Disponível em: < <http://www.sinergiaengenharia.com.br/veiculos-menos-poluentes-ganham-incentivos-fiscais/> >. Acesso em: 20 maio 2017.

FISCHER, Hilke. Carro elétrico é mesmo alternativa para reduzir emissões? Ciência e Saúde. **Deutsche Welle. DW**. Berlim, 2016. Disponível em: < <http://www.dw.com/pt-br/carro-el%C3%A9trico-%C3%A9-mesmo-alternativa-para-reduzir-emiss%C3%B5es/a-19433141> >. Acesso em: 12 maio 2017.

FR.CHARGEMAP. Disponível em:< <https://fr.chargemap.com/about/feedback> >. Acesso em: 20 maio. 2017.

FROST, M. SULIVAN, K. Inovação Social em Transporte e Mobilidade. Artigo Desenvolvido Em Parceria com Hitachi, Ltd. **Inovação Social Whitepaper**, Tokyo, 2016. Disponível em: < [http://www.hitachi.com.br/social-innovation/whitepapers/downloads/Hitachi\\_FS\\_WP\\_Inovacao\\_Social\\_Transporte\\_Mobilidade.pdf](http://www.hitachi.com.br/social-innovation/whitepapers/downloads/Hitachi_FS_WP_Inovacao_Social_Transporte_Mobilidade.pdf) >. Acesso em: 15 maio 2017.

GOLDEMBERG, José. **O fim da era do petróleo? Opinião. Estadão**. 18 janeiro 2016. São Paulo. 2016. Disponível em: < <http://opinioao.estadao.com.br/noticias/geral,o-fim-da-era-do-petroleo,10000007336> >. Acesso em: 10 maio 2017.

IEA. **Eco-Car Tax Break and Subsidies for Vehicles**. International Energy Agency. Paris, 2016 Disponível em: < <https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/japan/name-24924-en.php> >. Acesso em: 15 maio 2017.

IEA. **World Energy Outlook 2010 Sumário**. International Energy Agency. Paris, 2010 Disponível em: < [http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2010/weo2010\\_es\\_portuguese.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2010/weo2010_es_portuguese.pdf) >. Acesso em: 15 maio 2017.

IEMA -Instituto de Energia e Meio Ambiente. **Gases de Efeito Estufa**. Disponível em [www5.usp.br/tag/instituto-de-energia-e-ambiente/](http://www5.usp.br/tag/instituto-de-energia-e-ambiente/) Acesso em 11 de agosto de 2017.

MORLAND, John. Comparing the top 5 European countries for electric vehicles adoption. **EV Industry. Fleetcarma**. Ontario. 2017. Disponível em: < <http://www.fleetcarma.com/european-countries-electric-vehicle-adoption/> >. Acesso em: 23 maio 2017.

OLIVEIRA Leonel. **Nova Enciclopédia Larousse**. Edição 1997. Círculo de Leitores. Lisboa, 1997.

OMM. **World Meteorological Organization. Globally Averaged CO2 Levels Reach 400 parts per million in 2015**. Genebra, 2016. Disponível em: < <https://public.wmo.int/en/media/press-release/globally-averaged-co2-levels-reach-400-parts-million-2015> >. Acesso em: 10 maio 2017.

OMS. **Reducing global health risks through mitigation of short-lived climate pollutants Scoping report for policymakers**. Genebra. 2015. Disponível em:< [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189524/1/9789241565080\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189524/1/9789241565080_eng.pdf?ua=1) >. Acesso em: 15 maio 2017.

PEREIRA, Daniel. **O quanto o carro elétrico é realmente ecológico? Ser melhor. Conquiste a sua estrela**. Ecologia São Paulo. 2014. Disponível em: < <http://www.sermelhor.com.br/ecologia/o-quanto-o-carro-eletrico-e-realmente-ecologico.html> >. Acesso em: 10 maio 2017.

PORCHERA, Gustavo da Silva O. LOSS, Mário Eugênio Sperandio. MIRANDA, Pedro Henrique Rodrigues de. LEAL, Érika de Andrade Silva. Vantagens e Barreiras à utilização de veículos elétricos. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. Resende, 2016. Disponível em: < <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/28224302.pdf> >. Acesso em: 14 maio 2017.

RIBEIRO, J. C. J.; HELLER, L. Indicadores ambientais para países em desenvolvimento. In: **XXIX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental**, 2004, San Juan - Porto Rico. Anais, 2004. v. 1.

SACHS, D. Jeffrey, Electric Cars & Sustainability. Technological breakthroughs and a new generation of eco-friendly automobiles increases hope for the climate challenge. **The Viena Review**. Viena. 2009. Disponível em: < <http://www.viennareview.net/news/ideas-and-trends/electric-cars-sustainability> >. Acesso em: 05 maio 2017.

SILVA, Moacir Ferreira da. **Emissão de metais por veículos automotores e seus efeitos à saúde pública**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública. USP. São Paulo. 2007.

SOUZA, Paulo Roberto Pereira de. Os Princípios do Direito Ambiental como instrumentos de efetivação da sustentabilidade do desenvolvimento econômico. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, [S.l.], v. 13, n. 26, p. 289-317, out. 2016. ISSN 21798699. Disponível em:

<<http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/705>>. Acesso em: 18 maio 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.18623/rvd.v13i26.705>.

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**. Química Nova, v. 31, 2008.

TRB (2001). Transportation, Energy and environmental Policy: Managing Transitions. Transportation Research Board, **VIII Biennial Asilomar Conference**. Disponível em: <<http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/conf/asilomar.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

TRB (2008). Sustainable Transportation Indicators: a Recommended Program to Define a Standard Set of Indicators for Sustainable Transportation Planning. Transportation Research Board (TRB), **Sustainable Transportation Indicators (STI) Subcommittee (TRB Subcommittee ADD40 [1])**, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.vtpi.org/sustain/sti.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo olhar**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

VIEIRA, Neise Ribeiro. **Poluição do ar: indicadores ambientais**. Rio de Janeiro. E-papers, 2009.

VONBUN, Christian. Impactos Ambientais e Econômicos dos Veículos Elétricos e Híbridos Plug-in: Uma revisão da literatura. **Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA**, Brasília, 2015.

WESTERN AUTOMATION. **Government Incentives Encourage Adoption of Electric Vehicles**. Galway. 2017. Disponível em: <<http://www.westernautomation.com/technology-innovations/government-incentives-encourage-adoption-of-electric-vehicles/>>. Acesso em: 18 maio 2017.

WORLD BANK. 1996. **Sustainable transport: priorities for policy reform**. Development in practice. Washington, D.C.: The World Bank. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/113831468764674772/Sustainable-transport-priorities-for-policy-reform>>. Acesso em: 10 maio. 2017.