



ALTERNATIVAS PARA REDUZIR A POLUIÇÃO GERADA POR AUTOMÓVEIS A PARTIR DO USO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Éder Loch ¹

Jairo Afonso Henkes ²

RESUMO

O presente trabalho constitui-se em buscas alternativas para reduzir a poluição gerada por automóveis a partir do uso de energias renováveis. Sabe-se que a poluição emitida pelos automóveis traz grandes danos ao planeta e aos seres vivos e a finalidade deste trabalho é propor alternativas em redução e substituição dos carros que utilizam combustíveis fósseis. Existem avanços tecnológicos e métodos para zerar os efeitos poluentes dos automóveis. Há várias alternativas, mas o método mais eficaz segundo as pesquisas, ainda são os carros elétricos. Os carros conhecidos como híbridos, são movidos a energia elétrica e a gasolina, mas estes não são totalmente eficazes para evitar a poluição do meio ambiente, isso porque utilizam a gasolina, derivado a combustíveis fósseis. Mas já existem veículos que são movidos 100% a energia elétrica através de baterias. No entanto no caso das baterias existe ainda a possibilidade de poluição se estas não forem corretamente tratadas e dispostas, podendo gerar contaminação e poluição. Destacam-se novas invenções revolucionárias não poluentes, de veículos que não utilizam baterias. São novas descobertas tecnológicas, conhecidas como ultracapacitores, mas ainda estão em estudos e testes. O ultracapacitor pode sim substituir as baterias fabricadas de íons de lítio que são altamente tóxicas. O resultado disso é um meio ambiente menos poluído e agradável para se viver, principalmente nas grandes cidades que é o grande problema, atualmente provocada pela poluição. No Brasil ainda há um grande atraso na tecnologia de carros elétricos. Não há incentivo por parte do governo para implantar novas empresas do ramo no Brasil ou até mesmo investindo em pesquisas para termos o nosso próprio produto, desta forma também alavancando a economia. Portanto se isso não acontecer tão cedo o Brasil não vai acompanhar outros países que já estão caminhando na frente.

Palavras-chave: Combustível fóssil. Poluição do meio ambiente. Carro elétrico. Energia renovável. Ultracapacitor.

¹ Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – Unisul Virtual. E-mail: éder.loch@unisul.br

² Professor do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. Mestre em Agroecossistemas. Especialista em Administração Rural. E-mail: jairo.henkes@unisul.br

1 Introdução

A globalização está em crescente evolução e o atual mercado de automóveis está bastante competitivo, com diversos tipos e marcas de automóveis, sendo que a maioria deles utilizam combustíveis fósseis, onde poluem o meio ambiente e causam danos a saúde humana, principalmente nas grandes cidades. Dessa maneira este trabalho tem o intuito de buscar alternativas para a utilização de novas tecnologias menos poluentes e sustentáveis.

Nesse contexto, uma alternativa eficaz é essencial para os automóveis que utilizam combustível a base de petróleo. A busca de novas tecnologias para substituição dos carros poluentes tem como melhor alternativa o uso de carros elétricos. Existem alguns incentivos para pesquisas que estudem novas alternativas para substituir as baterias de íons de lítio que são altamente tóxicas.

Este trabalho está focado em apresentar alternativas para reduzir a poluição do meio ambiente, e uma delas é utilização de carros elétricos. Existem pesquisas utilizando novas tecnologias menos poluentes chamada de ultracapacitores, que irão substituir as baterias de íons de lítio usadas hoje nos carros elétricos. Essa tecnologia já está em estudos em alguns países que largaram na frente nessa caminhada alternativa, renovável e sustentável.

Este trabalho está dividido conforme descrito abaixo: a primeira etapa é a introdução do trabalho e a segunda o tema; a terceira etapa é a descrição do objetivo geral e específicos, seguidos pelo quarto item, que apresenta os procedimentos metodológicos do trabalho. Após, seguem a quinta e sexta etapa, que são a apresentação e análise da realidade observada, acompanhadas da proposta de solução problema. Por fim, apresentam-se as referências utilizadas no trabalho.

Vale ressaltar que este estudo de caso, não é algo definido, é apenas um trabalho que vem propor alternativas, para minimizar a poluição do meio ambiente e também evoluir para novas tecnologias menos poluentes. Porém para isso deve haver incentivos governamentais para pesquisas no Brasil.

2 TEMA

O primeiro veículo propulsionado por combustíveis fósseis surgiu em 1885, movido por combustível a base de petróleo. Foi um grande passo para novas descobertas e novos protótipos de veículos foram surgindo como, carros, motos, caminhões, ônibus e muitos outros veículos. A partir daí a comodidade nos deslocamentos terrestres foi se ampliando, na atualidade é fantástico como os automóveis beneficiam a sociedade pela comodidade, porém poucos sabem, o real impacto e poluição emitida através dos canos de descarga dos automóveis que utilizam combustíveis fósseis.

Portanto este trabalho busca alternativas para reduzir a poluição gerada por automóveis a partir do uso de energias renováveis. Sabe-se que a poluição emitida pelos automóveis traz grandes danos ao planeta e aos seres vivos, principalmente pela emissão do gás carbônico que é extremamente prejudicial à saúde. Segundo o Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) houve um aumento da quantidade de veículos automotores no Brasil em valores de aproximadamente 119% em 10 anos, número que cresce ainda mais ano após ano (MANO, 2013).

Atualmente os motores dos veículos movidos a combustíveis fósseis emitem uma série de poluentes. Talvez o mais prejudicial seja a combinação de material orgânico e substâncias inorgânicas. Poeira, terra, ácidos, metais e químicos orgânicos são alguns dos componentes dessas partículas que ficam suspensas. A maioria dessas coisas é realmente pequena, e quanto menor a partícula, mais prejudicial ela é; partículas cujos diâmetros são menores do que 10 micrômetros são capazes de entrar nos pulmões. Uma vez nos pulmões, essas partículas em suspensão também podem causar sérios problemas para o coração. O dióxido de nitrogênio, produzido quando o combustível é queimado em altas temperaturas, também pode trazer problemas em altas concentrações ele pode danificar seus pulmões e causar dores no peito (SMITH, 2013).

A poluição do ar não é igual ao redor do mundo ou até mesmo ao redor do país. Áreas densas em populações ou, mais especificamente, áreas onde são queimadas grandes quantidades de combustíveis fósseis têm níveis mais altos de poluição do ar do que áreas pouco ocupadas. Cidades populosas como Los Angeles, Cidade do México, Pequim e São Paulo são famosas por terem o ar poluído. As condições do tempo também impactam a qualidade do ar, resultando em flutuações diárias na respirabilidade do ar.

Dessa forma, os níveis de poluição não variam apenas de uma área geográfica à outra, mas também variam de um dia para outro (SMITH, 2013).

O estudo intitulado “Estado das Cidades da América Latina e Caribe”, afirma que em comparação entre grandes países e regiões do continente, a pesquisa revela que o Brasil é o segundo maior poluidor da América Latina, perdendo apenas para o México. Os dois países juntos respondem por mais da metade das emissões de poluentes latino-americanas (ONU-Habitat, 2012).

Segundo os pesquisadores do estudo acima citado, a poluição do ar causa 2 milhões de mortes prematuras por ano. As principais substâncias emitidas por um motor de carro são:

- gás nitrogênio (N₂) - em sua constituição, o ar tem 78% de gás nitrogênio. Grande parte dessa substância passa pelo motor do veículo;
- dióxido de carbono (CO₂) - é um dos produtos da combustão. O carbono do combustível se une com o oxigênio do ar;
- vapor de água (H₂O) - é outro produto da combustão. O hidrogênio do combustível se une com o oxigênio do ar (NICE, 2013).

Essas descargas são, em sua maioria, benignas, embora as emissões de CO₂ (conhecido também como gás carbônico) contribuam para o efeito estufa e o aquecimento global. Porém, como o processo de combustão não é perfeito, também são produzidas substâncias prejudiciais, tais como:

- monóxido de carbono (CO) - gás venenoso, sem cor e inodoro;
- hidrocarbonetos ou compostos orgânicos voláteis (VOCs) - produzidos principalmente por combustível não queimado, que evapora. A luz solar quebra os hidrocarbonetos para formar oxidantes. Estes reagem com óxidos de nitrogênio, transformando-se em ozônio (O₃), de baixa altitude, um componente importante da poluição do ar ao formar a névoa fotoquímica (smog em inglês);
- óxidos de nitrogênio (NO e NO₂, quando juntos, são chamados de NO_x) - contribuem para o smog e para a chuva ácida e causam irritação das mucosas humanas (NICE, 2013).

Definitivamente a poluição causada a partir de emissões dos veículos são extremamente poluentes e para amenizar a poluição na atmosfera existem formas eficazes, como a utilização de motores elétricos que não emitem quaisquer gases nocivos para o ambiente e com impactos no efeito estufa, em substituição aos motores à combustão.

Baseado nestas informações, este trabalho busca oferecer métodos eficazes para a diminuição da poluição gerada pela queima de combustíveis fósseis por sistemas automotivos e a utilização de energias renováveis como fontes alternativas.

Já existem avanços tecnológicos e métodos para zerar os efeitos poluentes dos automóveis. Existem carros híbridos que utilizam gasolina e energia elétrica, mas não são muito eficazes para evitar a poluição por utilizar gasolina. Porém já existem veículos que são movidos 100% com energia elétrica através de baterias. No caso das baterias existe ainda a possibilidade de poluição se estas não forem corretamente tratadas e dispostas, podendo gerar contaminação e poluição. Destacam-se novas invenções revolucionárias não poluentes, de veículos que não utilizam baterias. São novas descobertas tecnológicas, conhecidas como ultracapacitores, segundo Roque(2013), os ultracapacitores não somente tem capacidade de armazenar carga, mas também de produzir energia.

Quando falamos em veículos elétricos, a primeira forma de fonte de energia que nos vem à mente para alimentar estes equipamentos é a bateria. No entanto segundo o Instituto Newton C. Braga, as baterias têm limitações e são altamente poluentes e em busca de novas formas de fontes de energia algumas têm se revelado bastante promissoras. Uma delas é o ultracapacitor. Com densidade de armazenamento altíssima e uma capacidade de corrente extremamente alta, está se constituindo como uma nova fonte de energia para alimentar veículos (Instituto Newton C. Braga, 2013).

“Se eu tivesse que fazer uma aposta, acredito que a chance é boa de que o futuro não é das baterias, mas dos capacitores”, afirmou Elon Musk, presidente da Tesla, a arrojada montadora de carros esportivos elétricos. Sua posição gerou surpresa porque os carros da empresa que dirige utilizam grandes baterias de lítio, a mesma tecnologia usada para prover energia a laptops e celulares. Mas ele se referia a ultracapacitores e às possibilidades dos carros elétricos nas próximas duas décadas (PEGURIER, 2013).

Segundo o site Ultracapacitors.org (2013), os ultracapacitores são muito bons em captar de forma eficiente a eletricidade a partir de frenagem regenerativa, e pode fornecer energia para aceleração muito rápida. Eles também têm uma vida útil muito longa - 500.000 ciclos de carga e descarga.

Conforme a descrição técnica segundo o site Ultracapacitors.org (2013) o ultracapacitor pode ser visto como duas placas porosas não reativas, ou coletores

suspensos no interior de um eletrólito, com um potencial de voltagem aplicada através dos coletores. Em uma célula de ultracapacitor individual, o potencial aplicado sobre o eletrodo positivo atrai os íons negativos no eletrólito, enquanto que o potencial no eletrodo negativo atrai os íons positivos. Um separador de dielétrico entre os dois eletrodos impede a carga de mover-se entre os dois eletrodos.

Ultracapacitores, são apenas uma versão gigante e poderosa dos capacitores que fazem todos os eletrônicos funcionar. Como uma bateria, eles mantêm uma carga, mas, ao contrário delas, podem ser recarregados quase instantaneamente e não decaem ao longo das recargas obrigadas pelo uso (PEGURIER, 2013).

O trabalho em questão representa uma importante forma para demonstrar que já existem tecnologias e métodos que podem ser muito mais eficazes, para reduzir a poluição gerada a partir dos automóveis.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar métodos eficazes e alternativas, para reduzir a poluição gerada por automóveis, à partir do uso de energias renováveis.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar conceitos sobre o funcionamento de sistemas automotivos utilizados em motores à combustão, utilizando como energia combustível derivado de material fóssil, seus impactos ao meio ambiente e consequências para os seres vivos.
- Descrever as alternativas já em estudo para substituir o uso de combustíveis fósseis em veículos.
- Identificar as vantagens do uso da energia renovável em veículos.
- Demonstrar como é o funcionamento dos carros elétricos, sistema de motores, câmbio, propulsão, armazenagem de energia, recarga, entre outros.
- Verificar qual a alternativa mais eficaz, em termos de energia renovável, para uso em automóveis.

- Descrever a nova tecnologia conhecida como ultracapacitores.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 CAMPO DE ESTUDO

Este trabalho será uma pesquisa na forma de estudo de caso exploratória. Segundo Rauen (2002), o estudo de caso é um estudo profundo de um ou de poucos objetos, que busca retratar a realidade de forma completa e profunda, de modo a permitir o seu amplo e detalhado conhecimento.

O tipo de amostra escolhido para esta pesquisa será de caráter não-probabilístico intencional. Esta definição está relacionada com o foco da pesquisa na área da tecnologia renovável.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho são descritos no quadro a seguir.

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Documentos	Manuais, relatórios, documentos, artigos, livros.	Expandir o conhecimento para descrever métodos eficazes de energia renovável em veículos. Verificar os níveis de poluição do ar nas grandes metrópoles.
Dados Arquivados	Documentos on-line, <i>home-pages</i> , e artigos digitais.	Compreender a evolução dos carros elétricos nos últimos anos. Verificar os níveis de poluição do ar nas grandes metrópoles.

Quadro 1 - Instrumento de coleta de dados

Fonte: CAVALCANTI e MOREIRA (2008)

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

A tecnologia no mundo avança dia após dia e novas descobertas tecnológicas surgem, algumas em prol do meio ambiente. Uma delas é chamada de ultracapacitores que esta prestes a substituir as baterias íon de lítio, pois nestes não há qualquer material poluente. Assim sendo o ultracapacitor é uma alternativa de extrema eficácia substituindo as baterias dos carros elétricos em automóveis atuais, onde poderíamos chegar a poluição zero do ar e também para o bem dos seres vivos (Inovação Tecnológica, 2006).

A função principal do motor de um carro é transformar combustível fóssil em energia capaz de gerar movimento nas rodas. O coração desse sistema é uma pequena câmara de combustão chamada cilindro. Dentro de cada cilindro - carros de passeio normalmente têm quatro ou seis - estão os pistões. A queima do combustível faz os pistões se movimentarem, girando um eixo chamado virabrequim, que vai levar a energia mecânica até o sistema de transmissão, que por sua vez distribui essa energia para as rodas. O resultado dessa reação em cadeia é o movimento do carro. Outros componentes dão uma forcinha para o movimento não parar. A bateria gera a corrente elétrica que faz o combustível explodir. Antes de chegar ao motor, essa corrente é amplificada pela bobina e passa pelo distribuidor, que divide a corrente entre as velas do motor. Há também dois filtros - o de óleo, que purifica o líquido lubrificante do motor, e o de ar, que barra as impurezas do ar que o carro joga nos pistões. Por fim, o radiador usa a água do reservatório para resfriar o motor, mantendo a temperatura controlada (BADÔ, 2013).

Hoje o alto nível de poluição nas grandes metrópoles influencia de modo direto na saúde da população. Na cidade de São Paulo, os carros são responsáveis por 90% da poluição do ar. O problema cresce junto com o tamanho da frota. Já são mais de 7 milhões de veículos na capital paulista. Segundo dados da OMS (Organização Mundial de Saúde) em média 1,5 milhões de pessoas morrem por problemas de saúde decorrentes da poluição. A cada 10 microgramas de poluição, retirada do ar há um aumento de 8 meses na expectativa de vida (SOUZA, 2013). Segundo Nash (2013), o gás monóxido de carbono é altamente tóxico. Inalado em pequenas quantidades pode causar dores de cabeça, lentidão de raciocínio, problemas de visão, redução da capacidade de aprendizagem e perda de habilidade manual. Em quantidades maiores pode levar o indivíduo a morte por asfixia.

O carro nomeado de Prius da Toyota foi o primeiro carro a ser laçado

mundialmente em 1997 usando motor de energia elétrica, porém este é um carro com motor híbrido, ou seja, é elétrico mas também usa gasolina e, portanto ainda polui o meio ambiente por usar combustível fóssil.

Segundo Garrine (2013), os veículos híbridos funcionam com um motor de combustão convencional alimentado por gasolina, mas que não serve para movimentar o veículo, apenas para carregar a bateria elétrica. Essa bateria também pode ser carregada de duas formas, sendo ligada diretamente na tomada ou se aproveitando da chamada frenagem regenerativa. Esse sistema entra em ação quando o veículo é freado, transformando a energia cinética em eletricidade, que vai direto para a bateria.

O primeiro carro totalmente elétrico a chegar ao Brasil, foi o carro japonês amigo do meio ambiente, denominado Mitsubishi i-MiEV. O modelo possui um motor que gera o equivalente a 66 cavalos, o suficiente para levá-lo a velocidade máxima de 130 km/h. Já o conjunto de baterias (de íon de lítio) proporciona ao modelo um alcance de até 150 km e, para recarregá-las, basta conectar o veículo a rede elétrica; o processo de recarga completa pode levar até 6 horas ou 30 minutos utilizando uma estação de abastecimento rápido. Um tanto compacto, com apenas 4,38 metros de comprimento, o i-MiEV, no entanto, tem preço de carro grande e de luxo no mercado nacional: custa mais de R\$ 200 mil. O carrinho da Mitsubishi, por outro lado, é o único automóvel totalmente elétrico disponível para compra no Brasil (VINHOLES, 2013).

A Renault lançou em Agosto de 2013 seus primeiros carros elétricos no Brasil, que fazem parte de um projeto experimental da CPFL Energia. O executivo Antônio Calcagnotto, da Aliança Renault-Nissan, descartou o desaparecimento dos motores de combustão interna: “Eles continuarão sendo os ‘reis do pedaço’ por um bom tempo, mas a aplicação de diferentes tecnologias terá cada vez mais espaço”, afirmou. O presidente da Associação Brasileira do Veículo Elétrico, Pietro Erber, concorda com o ponto de vista: “Eles serão mesmo utilizados ainda por muito tempo, especialmente nos veículos híbridos.” (CURCIO, 2013).

O maior problema que afeta os carros elétricos e híbridos à venda no Brasil é tributação elevada, que resulta em um preço final alto: “Estamos vendendo um Prius por dia. O carro custa R\$ 120 mil. Se houvesse uma política de incentivos, esse valor baixaria para algo entre R\$ 90 mil e R\$ 100 mil. Com esse preço daria para vender mil unidades por mês no Brasil”, afirmou o gerente-geral de relações governamentais da Toyota, Ricardo Bastos.

Há muitas vantagens em usar motores em veículos a partir de energia elétrica. Veja os itens abaixo o que o site “Veículos Electricos” (2013) descreve sobre as vantagens:

- **Tem maior eficiência do motor:** Os veículos elétricos utilizam tipicamente entre 0.1 a 0.23 kw/h por quilômetro. Aproximadamente metade deste consumo é derivado da ineficiência do processo de carga das baterias. A média de consumo equivalente para um veículo a gasolina é de 0.98kw/h por quilômetro, sendo assim bastante menos eficientes que um veículo elétrico.
- **Zero-Emissões:** o veículo elétrico é a única solução 100% zero emissões em utilização. Zero emissões inclui zero ruídos, zero emissões de gases efeito de estufa e zero emissões de poluentes.
- **Condução silenciosa:** os veículos elétricos oferecem uma experiência de condução caracterizada por um deslocamento do veículo mais silencioso e suave. Isso se atinge pela ausência de várias peças móveis no motor, pela ausência do ruído da combustão, mas também pela ausência do sistema de escape uma das principais fontes de ruído num automóvel.
- **Custos de utilização:** o custo da energia elétrica despendida por veículos elétricos com um sistema de armazenamento de energia em baterias corresponde a um terço do valor do custo do combustível utilizado por veículos com motores de combustão interna, para a mesma distância percorrida e em condições idênticas de utilização. Além disso os veículos elétricos têm menos custos de manutenção já que não precisam de mudanças de óleo e outras operações de manutenção pois os motores tem menos peças móveis no motor.
- **Travagem regenerativa:** a travagem regenerativa utiliza o fato de um motor elétrico poder funcionar como gerador. O motor elétrico é usado como gerador durante a travagem do veículo e a saída da energia produzida, após convertida, é usada para recarregar as baterias, ou seja, o veículo devolve energia ao sistema. Durante o processo de travagem, as ligações do motor são alteradas de modo a que o motor funcione como gerador.
- **Condução:** os veículos elétricos tem uma condução agradável, dispensando pedal de embreagem e caixa de câmbio. Tanto para cidade como

em situações em que seja necessário fazer uma aceleração mais feroz não é preciso ter atenção à caixa de velocidades. O binário dos motores elétricos é constante a qualquer rotação, podendo proporcionar performances interessantes.

O que faz um carro elétrico funcionar segundo Bueno (2008), é a combinação de motor elétrico, regulador de motor e baterias. O regulador recebe energia das baterias e a repassa ao motor. O pedal do acelerador é ligado a um par de potenciômetros (resistores variáveis) que fornecem um sinal para avisar ao regulador quanta energia deve ser entregue. O regulador pode passar energia zero (carro parado), energia total (o motorista pisa fundo no acelerador) ou quaisquer níveis intermediários de energia. Por medida de segurança, há dois potenciômetros (isso previne a situação em que um potenciômetro fique preso na posição de aceleração máxima). O regulador lê ambos e se assegura de que os sinais são iguais - se não forem, o regulador não opera. Assim, o regulador "pulsa" o motor, lendo a situação do pedal do acelerador através dos potenciômetros e regulando a energia adequadamente. Os motores dos carros elétricos podem ser CA (que funciona na faixa de 96 a 192 volts) ou CC (que funciona a 240 volts). As instalações CC tendem a ser mais simples e menos caras e ainda têm a boa característica de poderem operar com sobrecarga. As instalações CA permitem o uso de quase todo o tipo de motor CA trifásico, o que possibilita encontrar mais facilmente um motor com o tamanho, forma ou potência nominal desejados. Além disso, os motores e os reguladores CA geralmente têm uma característica regenerativa, ou seja, durante a frenagem, o motor se transforma em um gerador e devolve energia para as baterias. A bateria, que é a grande inovação do carro elétrico, é também seu maior problema. Elas ainda possuem uma capacidade limitada (a maioria das baterias consegue armazenar energia suficiente para cerca de 100 quilômetros), demoram para carregar (cerca de quatro horas para se obter a carga completa), e têm vida curta devem ser trocadas a cada quatro anos (BUENO, 2008).

De acordo com meu ponto de vista, as pesquisas com ultracapacitores são tão promissoras que em breve poderão substituir todas as baterias de íon de lítio. A grande vantagem é que o ultracapacitor não é poluente para o meio ambiente. As indústrias automobilísticas estão tentando solucionar esses problemas para tornar o carro elétrico mais viável e acessível. Mas ainda é preciso mais investimento (tanto de dinheiro como de tempo) para se chegar a um modelo ideal.

Um ultracapacitor é um condensador eletroquímico que tem uma extraordi

nária capacidade de armazenamento de energia relativo a seu tamanho quando comparado a condensadores comuns. Tal como as baterias, ultracapacitores são dispositivos de armazenamento da energia. Eles usam eletrólitos configurados em várias células de modo atender à potência, energia, tensão e requisitos para uma vasta gama de aplicações. As baterias armazenam cargas quimicamente, enquanto ultracapacitores armazenam cargas eletrostaticamente. Atualmente, ultracapacitores são mais caros por unidade energética do que as baterias (NAITO e TOMASIELLO, 2013).

Atualmente teorias relativas da eletroquímica da dupla camada parece adequada para fornecimento da capacidade de armazenamento de cargas do ultracapacitor. Uma interface é formada na fronteira entre dois diferentes materiais ou fases. Em cada interface, um conjunto de partículas carregadas e dipolos orientados estão querendo se formar. Este conjunto é conhecido como dupla camada elétrica. A capacitância observada na dupla camada elétrica decorre da carga armazenada na interface por um campo elétrico externo imposto. A grande capacitância observada em ultracapacitores, surge a partir de uma elevada área superficial específica da cerâmica que forma uma das fases. A outra fase é composta por um eletrólito de elevada condutância iônica. Teorias representativas para a dupla camada elétrica foram transmitidas por Helmholtz, Gouy-Chapman, e Stern. Uma das mais simples descrições teóricas da dupla camada foi desenvolvida por Helmholtz em 1879 (NAITO e TOMASIELLO, 2013).

6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

Pelo estudo de caso analisado, existem alguns fatores importantes a destacar, como a poluição ambiental provocada da emissão dos gases a partir dos automóveis movido a combustíveis fósseis. De alguma maneira a conscientização da população brasileira é fundamental, evitando assim o uso dos carros poluentes e migrando para automóveis menos poluentes como os carros elétricos, toda via deve existir apoio do governo e de empresas privadas.

Já os carros elétricos atualmente são uma alternativa das mais eficientes, podendo chegar a poluição zero do meio ambiente. Porém no Brasil não há incentivo governamental. Portanto levará muito tempo para se chegar a um nível de poluição zero no Brasil e a dispor de carros híbridos com preços mais justos no mercado.

Seguem abaixo ações que fazem parte da proposta de melhoria para as dificuldades relatadas neste trabalho.

a) Menos poluição ambiental através dos automóveis

Uma das preocupações mundiais que vem tendo mais olhares nos últimos anos é a poluição do meio ambiente, na qual um dos fatores agravantes é a emissão de gases pelos automóveis movidos a combustão de fósseis. O Brasil ainda caminha em passos curtos no processo de diminuição de gases poluentes e na criação de recursos sustentáveis para o meio ambiente relacionados ao meio de transporte.

Atualmente, os cenários mais favoráveis à redução de emissões automotivas estão relacionadas aos veículos elétricos. A propulsão elétrica abre não só a perspectiva de veículos de emissões menos poluentes como, mais adiante, chegando a poluição zero. Essa distinção é feita porque as baterias velhas constituem um resíduo tóxico e os carros híbridos poluem por utilizar combustíveis fósseis. O baixíssimo preço do petróleo é atualmente o maior obstáculo à adoção de formas de transporte de poluição zero, pois inibe investimentos que levariam ao barateamento de custos, que tornariam esse tipo de veículo acessível ao consumidor comum. É extremamente difícil compatibilizar a massificação dessas tecnologias alternativas com essa situação desfavorável de mercado, tendo de competir contra o preço mais acessível do petróleo.

Portanto o governo e empresas privadas devem ter mais olhares para essas alternativas não poluentes. Investindo ou trazendo empresas desse ramo de outros países para o Brasil. Até porque um dia o petróleo irá acabar e teremos que antecipar esse processo de transição. Outro fator nos carros elétricos populares já no mercado brasileiro, são os carros conhecidos como híbridos, e ainda poluem por utilizar combustíveis fósseis, e ainda utilizarem baterias tóxicas, mas com certeza já é um grande começo para a transição e irá poluir menos.

b) Mais investimentos em pesquisas e novas tecnologias

Seria interessante investimentos em pesquisas com plásticos biodegradáveis feitos a partir de material renovável, fluido para ar condicionado de veículos que não agrida a atmosfera, aditivo para combustíveis que contribuem para a redução das emissões de gases do efeito estufa, motores automotivos menores, mas com maior eficiência e desempenho e um carro movido a energia elétrica, feito com componentes renováveis, como o sisal e o óleo de soja reciclado. Essas são algumas das tecnologias verdes que já estão no mercado ou sendo desenvolvidas por empresas brasileiras. Isso demonstra a preocupação das empresas com as mudanças climáticas e a preservação do meio ambiente.

Mas com certeza os carros elétricos são mais eficientes, conhecidos como carros “poluição zero”, não utilizam combustíveis fósseis. A principal pedra no caminho dos carros elétricos é a bateria altamente tóxica, outro ponto é que elas ainda não resistem por muito mais que 150 km. Com essa autonomia, não dá pra percorrer nem na metade do caminho entre Rio de Janeiro e São Paulo, por exemplo. Como as baterias também demoram para recarregar, isso inviabiliza os carros elétricos para viagens.

Tanto se fala nas baterias que é são a grande deficiência nos carros elétricos, mas poucos sabem que já existem novas tecnologias recentes e eficazes quanto ao uso da bateria. Os chamados ultracapacitores, essa nova tecnologia ainda está em estudos e aprimoramento.

No Brasil não existem empresas que fabricam ou não há pesquisas da tecnologia com ultracapacitores. Isso porque faltam investimentos ou até mesmo desconhecimento por parte do governo, pois investir em novas tecnologias é também um

grande obstáculo no Brasil, que carece de investimentos para se aprimorar e se desenvolver. Dessa maneira contribuir-se-ia para minimizar a poluição do meio ambiente.

6.2 RESULTADOS ESPERADOS

A partir das propostas de melhorias espera-se pelo menos amenizar os elementos que influem consideravelmente na poluição do meio ambiente, buscando uma melhora constante da transição para automóveis menos poluidores, mas isso dependerá do governo, da população, de pesquisas e investimentos na área.

a) Menos poluição ambiental através dos automóveis

Com a diminuição dos automóveis utilizando combustíveis fósseis nas ruas, conseqüentemente a poluição do meio ambiente irá diminuir, principalmente nas grandes cidades brasileiras, pois sabe-se que o nível de poluição é alto e extremamente tóxica para a população.

Atualmente é difícil de falar, até quando os carros poluentes estarão nas ruas, pois enquanto o petróleo for barato e a produção dos veículos chegarem ao mercado com um valor inferior aos carros elétricos, os convencionais ainda serão priorizados pela população. No entanto quando essa situação reverter, conseqüentemente o ar ficará mais limpo com menor agressão ao meio ambiente pela emissão de gases tóxicos.

Pense num cruzamento lotado de carros elétricos o silêncio que proporcionará para o ser humano. Uma metrópole com elevado trânsito, mas muito menos poluída. Aos poucos, o desenvolvimento de veículos elétricos transformará esse devaneio futurístico em realidade, assim como as estatísticas de problemas de saúde provocados pela poluição irá diminuir consideravelmente, principalmente das grandes cidades brasileiras.

b) Mais investimentos e pesquisas em tecnologias

Sabe-se que é primordial que o Governo Brasileiro regulamente os carros elétricos, pois do contrário as pesquisas revelam que estarão praticamente fora deste

setor, pois além do preço alto dos carros elétricos importados, não há infraestrutura adequada para apoiar seu uso.

Liderar a corrida pela próxima tecnologia de automóveis seria, portanto, o único motivo que justificaria uma investida nesse mercado. Alguns países incluindo a China, mais competitiva em termos de custos de produção já saíram na frente nas pesquisas sobre o carro elétrico. Os resultados no Brasil demorariam muito mais, seria importante o país tomar a vanguarda tecnológica e por conseqüência, abraçar a oportunidade de participação da economia brasileira em um mercado internacional que já cresce e tende a se agigantar.

6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

O Brasil é um dos maiores países do mundo, entretanto muito difícil de governar, mas há quem queira mudar esta situação, de nada adianta algumas empresas apresentarem propostas para instalação e ou pesquisas se o governo Brasileiro não levá-las a sério.

Desta forma, em relação às propostas elencadas anteriormente, tem-se a considerar:

1° Há empresas que querem instalar fábricas no Brasil e iniciar a produção dos veículos elétricos, mas o Governo Brasileiro não está disposto a iniciar isso, e não concede incentivos fiscais.

2° Pequenas empresas brasileiras privadas estão dispostas a desenvolver seus carros elétricos mas faltam grandes investidores no Brasil para alavancar pesquisas e produção, porque não nada será viável se não houverem incentivos, investimentos e pesquisas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na realização deste trabalho, buscou-se desenvolver propostas alternativas para minimização ou até mesmo chegar a poluição zero com os automóveis movidos a energia elétrica, isso com o objetivo de preservar o meio ambiente à população brasileira afetada com a poluição gerada pelos carros que emitem gases tóxicos, principalmente nas grandes cidades.

Acredita-se, de acordo com os estudos realizados, que o Brasil será capaz de fabricar carros elétricos trazendo fabricantes de outros países e também poderá investir em novas tecnologias com recursos próprios.

Com tecnologias próprias o Brasil terá vantagens competitivas em relação a outros países, pois estará atuando com tecnologias avançadas que estão ainda em pesquisa em melhoria de equipamentos para o uso em carros elétricos, por exemplo, os ultracapacitores que poderão substituir as baterias tóxicas, em breve.

As tecnologias avançam dia após dia em muitas áreas e não fica de fora a área automobilística. O Brasil deverá acompanhar também essas novas tendências com os carros elétricos não poluentes, mais cedo ou mais tarde esses carros irão substituir os carros movidos a combustíveis fósseis.

Na hipótese do Governo Brasileiro seguir as novas tendências mundiais como sugere esse projeto incentivando a implantação de fábricas, já dará um grande salto na evolução das novas tecnologias e tendências. Isso poderá movimentar a economia Brasileira, pois alguns países já largaram na frente nessa nova tecnologia, não somente dos ultracapacitores, mas com toda a tecnologia que comporta um carro elétrico.

REFERÊNCIAS

- BADÔ, Fernando. Como funciona o motor de um carro? **Mundo Estranho**, São Paulo, 19 set. 2008. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-o-motor-de-um-carro>>. Acesso em: 03 out. 2013.
- BUENO, Chris. **Como funciona um carro elétrico**. Disponível em: <<http://360graus.terra.com.br/ecologia/?did=26949&action=geral>>. Acesso em: 03 out. 2013.
- CAVALCANTI, Marcelo e MOREIRA, Enzo. **Metodologia de estudo de caso**: livro didático. 3. ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2008. 170 p.
- CURCIO, Mário. **Carros elétricos ainda são cercados de mitos no Brasil**. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia_det.aspx?id_noticia=17956>. Acesso em 02 out. 2013.
- GARRINE, Freitas. Disponível em: <<http://nhambiu.uem.mz/wp-content/uploads/2011/05/Freitas.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2013.
- Inovação Tecnológica. **Pilhas e baterias podem ter primeiro avanço significativo em 200 anos**. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010115060215>>. Acesso em: 11 nov. 2013.
- Instituto Newton C. Braga. **Ultracapacitores**. Disponível em: <<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/1663-ultracapacitores>>. Acesso em: 22 set. 2013.
- LOHN, Joel Irineu. **Metodologia para elaboração e aplicação de projetos**: livro didático. 2 ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2005. 100 p.
- MANO, Maíra Kubík. **Mobilidade urbana**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2578:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 09 set. 2013.
- NAITO, Leonardo Kenji Fudo e TOMASIELLO, Rafael Bogado. **Ultracapacitor**. Disponível em: <<http://www.demar.eel.usp.br/eletronica/2009/Ultracapacitores.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2013.
- NASH, John. **Monóxido de Carbono**. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/o_que_e/monoxido_de_carbono.htm>. Acesso em: 04 out. 2013.
- NICE, Karim. **Como funcionam os catalisadores**. Disponível em: <<http://carros.hsw.uol.com.br/conversor-catalitico1.htm>>. Acesso em: 22 set. 2013.
- ONU-Habitat. **ONU-Habitat presenta el Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe**. Disponível em: <<http://www.onuhabitat.org/index.php?op->

tion=com_content&view=article&id=859:onu-habitat-presenta-el-estado-de-las-ciudades-de-america-latina-y-el-caribe&catid=32:genero&Itemid=210> Acesso em: 22 set. 2013.

PEGURIER, Eduardo. **Tesla: ultracapacitores substituirão baterias de lítio**. Disponível em: <<http://www.ecocidades.com/2011/03/24/tesla-ultracapacitores-substitui-rao-baterias-de-litio>>. Acesso em: 22 set. 2013.

ROQUE, Antônio. **Capacitores e dielétricos**. Disponível em: <<http://sisne.org/Disciplinas/Grad/FisicaBasica2IBM/aula10.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2013.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Unisul, 2002.

SOUZA, Bruno. **A poluição do ar nas grandes cidades**. Disponível em: <http://www.ressoar.org.br/dicas_meio_ambiente_poluicao_grandes_cidades.asp>. Acesso em: 02 out. 2013.

SMITH, Meghan E.. **Qual porcentagem da poluição do ar é devida aos carros**. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.com.br/poluicao-ar-carros.htm>>. Acesso em: 10 set. 2013.

Ultracapacitors.org. **How An Ultra Capacitor Works**. Disponível em: <http://www.ultracapacitors.org/index.php?option=com_content&Itemid=68&id=37&task=view>. Acesso em: 22 set. 2013.

Veículos Electricos. **Prós e Contras**. Disponível em: <<http://www.veiculoselectricospt.com/pros-e-contras>>. Acesso em: 04 out. 2013.

VINHOLES, Thiago. **Modelos elétricos de condução autônoma entram em operação no país no final deste ano**. Disponível em: <<http://www.consultainterpostos.com.br/carroshibridos/?author=1&paged=12>>. Acesso em: 04 out. 2013.