

CONSIDERAÇÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DOS CARROS HÍBRIDOS E ELÉTRICOS NO BRASIL

Mário de Souza Nogueira Neto ¹
Camila Brandão Coquito de Souza ²
Gisele Esteves Prado ³
Ricardo Souza Cerqueira ⁴

Área de conhecimento: Administração
Eixo Temático: Gestão Ambiental

RESUMO

Os recursos renováveis adquiriram destaque nas agendas das principais nações do mundo. Os veículos automotores são grandes poluidores por, na sua maioria, estar usando motores à combustão interna que, mesmo utilizando biocombustíveis descarregam gases na atmosfera. Como solução talvez intermediária, os biocombustíveis também carregam a desvantagem de ocupar terras, muitas vezes altamente produtivas, que poderiam ser cultivadas com alimentos humanos ou base para ração animal. Os veículos elétricos e híbridos representam soluções bem menos poluentes que os demais atualmente comercializados. No mundo, já há algum tempo, veículos híbridos e elétricos são vendidos em escala crescente. E no Brasil? Porque quase não vemos esses veículos em nossas ruas e avenidas? O trabalho aqui apresentado tem como proposta apresentar parte desse panorama no Brasil e, por fim, uma pesquisa de opiniões com alguns respondentes que falarão sobre como veem esse tipo de veículo nesse país.

Palavras-chave: Carros elétricos. Carros híbridos. Sustentabilidade. Veículos automotores,

INTRODUÇÃO

A indústria automobilística sempre despertou e desperta a cada dia mais interesse devido principalmente ao seu caráter estratégico. Com contribuições ao crescimento econômico e desenvolvimento tecnológico, oferecendo oportunidade de aprimoramento e qualificação do setor industrial ao país, além de favorecer vários outros segmentos produtivos ligados a esta indústria, ratifica sua posição entre os mais importantes negócios do planeta. Atuando em um mercado muito competitivo as grandes montadoras automobilísticas e seus representantes devem atentar para o constante desenvolvimento de seus procedimentos visando não só a qualidade

¹ Professor da FATEC-BS, Consultor do INSPRO - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Produção. nogueira.neto@inspro.com.br

² Tecnóloga da FATEC-BS. camilabcoquito@gmail.com

³ Professora da FGV/ESAGS. gprado@uol.com.br

⁴ Consultor do INSPRO - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Produção.

ricardocerg@uol.com.br



dos produtos, mas também a sua permanência no mercado, mantendo a satisfação e fidelidade de seus clientes, tanto quanto possível buscar clientes de outras marcas.

Apostar em fontes de energia renováveis e não poluentes tornou-se prioritário, sendo uma forma de combater a dependência dos combustíveis fósseis na produção de energia, bem como de precaver uma eventual quebra de disponibilidade destes combustíveis em longo prazo.

O trabalho aqui apresentado se propõe a fazer algumas ponderações sobre alguns dos principais obstáculos para a vinda dos automóveis híbridos e elétricos para o Brasil.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Sustentabilidade

Com base em Salaroli (2012), desde a segunda metade do século XX até os dias atuais a sociedade e a economia mundial, mostram que a velocidade das mudanças tem sido a principal característica do mundo contemporâneo,

Através da mudança econômica do modelo keynesiano para o modelo neoliberal, provocou a competitividade, o emprego de novas tecnologias e novas formas de organização da produção e do trabalho, porém por outro lado também gerou um maior desemprego, a diminuição da renda e o aumento das desigualdades. Já com o fenômeno da globalização e da mundialização da produção, observou-se que em alguns países houve o aumento da parcela dos incluídos no consumo de massa (Extremo Oriente e Sudeste Asiático) com hábitos importados do Ocidente, assim como o crescimento do número de excluídos do mercado de trabalho.

O fato é que com os novos modelos econômicos o que temos presenciado é uma relação cada vez mais predatória do homem com a natureza. Apesar de trazer benefícios à economia eles estão nos conduzindo a um desastre ambiental, que é possível presenciar na atualidade problemas como a poluição do ar nas grandes cidades, o aquecimento do planeta, a desertificação, o degelo polar, destruição da camada de ozônio. De igual forma é possível observar o impacto desses modelos



pelo mundo através da crescente parcela da população mundial que vem sofrendo com a pobreza, com a fome e com a exclusão social.

Em função dessa situação caótica muitos países estão em busca de alternativas para a diminuição desses impactos, cada vez mais empresas brasileiras estão implantando estratégias de desenvolvimento sustentável. Porém, neste processo diferentes opiniões e enfoques sobre como lidar com questões relacionadas a esse tema.

Ao se tratar de sustentabilidade, muitos autores defendem uma ligação sistêmica e contínua, que abrange todos os pilares de sustentação e atinge todas as esferas da sociedade.

Sua correlação se faz nos âmbitos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana. Para CATALISA - Rede de Cooperação para Sustentabilidade (2013), o conceito de sustentabilidade está presente em sete aspectos principais, envolvendo sociedade, economia, ecologia, cultura, espaço, política e ambiente.

Segundo a rede o desenvolvimento sustentável deve ser contínuo, devido ao fato de não tratar de um ato acabado, ou seja, que possua fim, e sim de uma prática contínua e ininterrupta, já que o objetivo consiste na preservação ambiental, no bem estar social e na continuidade do negócio, elementos que devem ser trabalhados juntos, pois na ausência de um, o outro não se desenvolverá ou se manterá em níveis desejáveis.

Pode-se ponderar então o ecologicamente correto, o economicamente viável, o socialmente justo e o culturalmente aceito conforme Figura 1.



Figura 1 – Tripé da sustentabilidade empresarial. Fonte: Site Copesul



1.2 A Sustentabilidade e o Brasil

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente – MMA (2013) , a redemocratização do Brasil a partir da década de 1980 estabeleceu regras do jogo para a governança nacional condicionada a critérios de sustentabilidade foram condicionadas a uma série de leis ambientais criadas nesse período. A Política Nacional do Meio Ambiente tornou obrigatória a avaliação de impacto ambiental e o licenciamento das atividades poluidoras; a Constituição Federal incorporou no artigo 225 questões relacionadas ao Meio Ambiente, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, possibilitando mais tarde a criação de leis específicas. Ainda que o fenômeno da sustentabilidade possa ser considerado recente e desigual quando se compara sua implantação nos diferentes setores econômicos, é incontestável a expansão da introdução de modelos de gestão ambiental e de responsabilidade social nas empresas brasileiras como forma de consolidação de suas políticas de desenvolvimento sustentável. Frente à ampliação do debate em torno do aquecimento global, o tema sustentabilidade chegou ao topo das prioridades nas grandes empresas, e seus líderes vêm se mobilizando na busca do alinhamento de práticas empresariais com valores socioambientais mais justos, procurando introduzir uma gestão responsável ancorada por instrumentos e princípios de governança corporativa.

É comum encontrar na internet, por exemplo, grandes empresas de diversos segmentos, divulgando relatórios e políticas de sustentabilidade nos quais se percebe que a abordagem da sustentabilidade está baseada no papel exercido pela liderança da empresa, no mapeamento/gerenciamento de riscos ambientais, no relacionamento com clientes, fornecedores, comunidade e formadores de opinião, na atuação da empresa em relação às dimensões social e ambiental e na incorporação de processos de inovação tecnológica em prol de uma produção eficiente.

1.3 Sustentabilidade e tecnologia

Ao ligar sustentabilidade e tecnologia, segundo Arruda (2013), o significado remete a investimento e/ ou aumento de custos e redução de lucros, esses fatores afligem muitas organizações há alguns anos.



Por outro lado, a tecnologia por mais que seja considerado indispensável, um pensamento sustentável, seja de investimento ou de uma melhor utilização dos recursos disponíveis, colabora e muito com o meio ambiente em sua volta. O atraso tecnológico em organizações já foi motivo de fechamento de empresas em alguns casos. A perda de oportunidade na adoção de um modo de vida sustentável pode significar o mesmo, além de prejudicar as futuras gerações humanas.

A busca pela competitividade e a crescente disputa por mercados, vivenciada nas últimas décadas, fizeram surgir novos modelos de negócios baseados em inovações tecnológicas, na gestão de pessoas e no gerenciamento do conhecimento, chavões considerados como diferenciais competitivos para agregar valor aos negócios e oferecer melhores serviços aos clientes. De acordo com Layrargues (1997), os Relatórios da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre a situação do meio ambiente, amplamente divulgados pela imprensa, indicam a crescente pressão do ser humano sobre as condições naturais do planeta, que pode ser facilmente perceptível mediante uma análise mais atenta do comportamento consumista desenvolvido por nossa sociedade.

Estevam (1991), com base no relatório “Nosso Futuro Comum”¹², ONU define o conceito de desenvolvimento sustentável como a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana, no qual se aceita o preenchimento das necessidades individuais e coletivas ao mesmo tempo em que se preserva a biodiversidade e os ecossistemas naturais.

O desenvolvimento sustentável tem sido comumente associado à expectativa de um país que entra numa fase de crescimento que se mantém ao longo do tempo, e que sustentabilidade está relacionada à capacidade deste país em manter uma atividade por um longo período, sem nunca se esgotar aliado a novas tecnologias.

1.4 Desenvolvimento Sustentável, discursos e práticas

Para BLASCO (2007) no campo empresarial, observa-se que as empresas têm procurado equacionar os objetivos da obtenção de lucros e da remuneração de seus acionistas adotando modelos de gestão que incluem práticas de responsabilidade social como forma de evidenciar o seu compromisso com a sustentabilidade.



Neste processo de transformação, lento, porém sensível, foram identificadas três gerações empresariais: a Primeira Geração, onde há uma máxima priorização dos aspectos econômicos em detrimento dos aspectos ambientais e sociais;

a Segunda Geração, onde há uma equalização dos três aspectos e o interfaceamento dessas, gerando oportunidades relacionadas à ecoeficiência, segurança do processo de produção e desenvolvimento econômico-social; e a Terceira Geração, onde há a integração dos três aspectos para uma verdadeira atuação responsável, gerando benefícios intangíveis para as organizações, Figura 2.

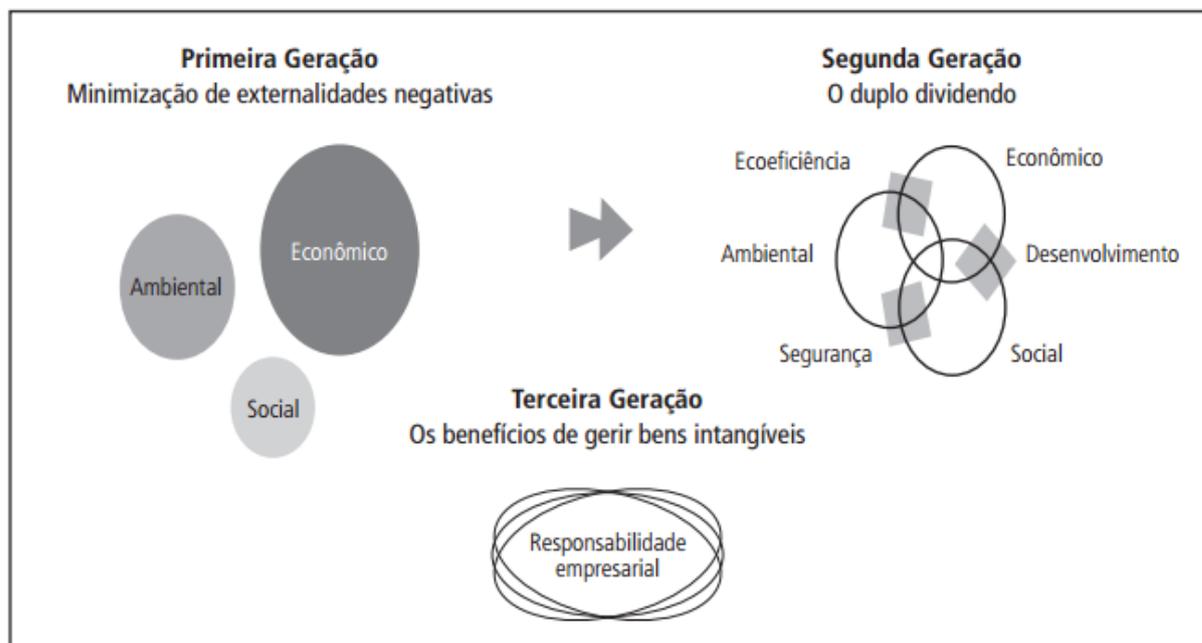


Figura 2 – Gerações empresariais. Fonte: BLASCO, José Luis. 2007

Como observa Layrargues (1997) o processo de transformação nas empresas ocorre, algumas vezes, sem uma discussão acerca dos conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável e à sustentabilidade, gerando com isso discursos e práticas com matrizes conceituais antagônicas, o que, de certa forma, não contribui com o processo de transformação de uma organização. Os Objetivos do desenvolvimento sustentável são a eliminação da pobreza, saúde para todos e atendimento das necessidades da sociedade vivendo dentro dos limites ecológicos do planeta e sem prejudicar as necessidades das gerações futuras, enfim o objetivo do desenvolvimento sustentável é atingir um estado de sustentabilidade. Mais recentemente, o documento preliminar da ISO/CD26000 – Diretrizes sobre Responsabilidade Social³⁴ – buscou avançar nessa discussão promovendo uma reflexão acerca do relacionamento entre responsabilidade social, sustentabilidade e

desenvolvimento sustentável. A responsabilidade social tem como foco a organização, porém está ligado ao desenvolvimento sustentável, porque um objetivo é contribuir para o desenvolvimento sustentável, incluindo a saúde e o bem-estar da sociedade. É importante notar que o desenvolvimento sustentável é um conceito fundamental diferente da sustentabilidade ou a viabilidade em curso de uma organização individual. A sustentabilidade de uma organização individual pode ou não ser compatível com a sustentabilidade da sociedade no conjunto, que é alcançada tratando os aspectos sociais, econômicos e ambientais de maneira integrada. O consumo sustentável, o uso sustentável de recursos e os meios de sustentáveis de subsistência relacionam-se à sustentabilidade da sociedade como um todo. Layrargues (2007) acrescenta ainda que:

Verifica-se assim, que a proposta de um “novo estilo de desenvolvimento”, traduzido pelo desenvolvimento sustentável, que poderia significar uma mudança de rumo, permanece na mesma rota de sempre. O próprio Relatório reconhece que “a maior parte da pesquisa tecnológica feita por organizações comerciais dedica-se a criar e processar inovações que tenham valor de mercado”. O que significa que paradoxalmente não há um compromisso com a produção de bens que atendam a satisfação das necessidades das sociedades pobre, (LAYRARGUES, 2007).

Não se pode dizer que este documento preliminar da ISO encerra o debate acerca desses termos, mas sim ele busca contemporizar diferenças e estabelecer limites do debate entre o público e o privado ao afirmar que “a sustentabilidade de uma organização pode ou não ser compatível com a sustentabilidade da sociedade no conjunto.” Todavia, há de se questionar se no campo do compromisso com o futuro uma organização pode se isentar dessas responsabilidades.

2 INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL

Segundo Liker (2004), o dia 16 de junho de 1956, é considerada a data de nascimento da indústria automobilística no Brasil. Foi quando Juscelino Kubitschek, cinco meses após sua posse, assinou o Decreto 39.412, criando o Geia, Grupo Executivo da Indústria Automobilística, 29 dias após a fundação da Anfavea, Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. JK jamais poderia imaginar que o Brasil – com o maior número de montadoras instaladas do mundo –



tornar-se-ia o décimo produtor mundial de veículos, quinto maior produtor de caminhões e primeiro produtor mundial de ônibus.

Mas o fascínio do brasileiro pelo automóvel tem origem muito antes, no final do século 19, em plena *belle époque*, 1871-1914, período em que surgiam maravilhas como a luz elétrica, fotografia, telégrafo sem fio, rádio, telefone, gramofone, balões dirigíveis, cinema, bonde elétrico, motores de combustão interna. Muitos já tinham ouvido falar em automóveis no Brasil do século 19, lido a respeito ou sonhado com eles.

Mas o primeiro encontro com essa máquina fascinante cuja produção consolidaria a indústria do Brasil e transformaria seu destino – aconteceu em São Paulo em 1893. O primeiro automóvel a rodar no País foi um Peugeot, comprado em Paris. A máquina fez um giro pela Rua Direita, no então refinado Centro de São Paulo. O orgulhoso chauffer era o engenheiro brasileiro Henrique Dumont, milionário produtor de café na região de Ribeirão Preto, SP, pai do jovem Alberto que, treze anos depois, em 1906, faria em Paris o primeiro vôo documentado num avião e se tornaria o Pai da Aviação.

Em 1903 São Paulo tinha seis carros, mas no ano seguinte assistiria ao primeiro boom do setor: a frota paulistana cresceria quase catorze vezes e explodiria em impressionantes 83 veículos. Uma verdadeira coqueluche, como se dizia na São Paulo da época, endinheirada pela exportação do café. Igualmente em 1904 foi expedida em São Paulo a primeira carta de motorista, concedendo a Menotti Falchi, proprietário da Fábrica de Chocolates Falchi, um dos ícones de consumo da época, o título de primeiro habilitado a dirigir automóveis no Brasil.

Até a 1ª Guerra Mundial, 1914-1918, o Brasil só importou carros montados. A primeira linha de montagem apareceu em 1919, inaugurada pela Ford, que passou a produzir o Modelo T, o famoso Ford Bigode, cujas peças chegavam em caixas de madeira. Em 1925 foi a vez da General Motors. No ano seguinte a International Harvester começa a montar caminhões, seguida pela Fiat em 1928. As coisas iam de vento em popa para as montadoras, mas os negócios desabaram violentamente com o crack da Bolsa de Nova York em 1929 e a derrocada da economia cafeeira que retardou a expansão do setor. Em 1930, a General Motors instala-se em São Caetano do Sul.



De acordo com Cabral e Murphy (2013), a retomada só viria após a 2ª Guerra Mundial, que explodiu em 1939 e terminaria com as bombas atômicas lançadas sobre o Japão em 1945. Neste ano instala-se a Studebaker – que mais tarde se transformaria na Vemag do Brasil –, tornando-se em seguida representante da Massey Harris, Kenworth, 1946, ScaniaVabis, 1951, e Ferguson, 1954.

Em 1938, em plena guerra, o governo Getúlio Vargas decide criar a FNM, Fábrica Nacional de Motores, para produzir motores de avião. Durante mais de dez anos a FNM foi responsável pela reposição dos propulsores das aeronaves do Correio Aéreo Nacional e aviões de treinamento da FAB.

Em 1949 a estatal transforma-se em empresa de economia mista para a montagem de caminhões. Produz duzentos Isotta Fraschini – que no ano seguinte iria à falência na Itália. A FNM passa a montar a partir de 1951 o modelo D-9500, da também italiana Alfa Romeo, que posteriormente faria parte da Fiat. Os Fenemê fizeram história e ganharam o coração do povo. E entraram para o folclore. Indústria nacional. O Brasil tinha 51 milhões de habitantes em 1950, quando perdeu a Copa do Mundo para o Uruguai. Em São Paulo Assis Chateaubriand inaugurava a TV Tupi, a primeira emissora de televisão do País. Nesse período os veículos tinham enorme peso nas importações. Em 1951 representavam 15,1% dos US\$ 1,1 bilhão que o País gastava no mercado externo. Só a GM, que inaugurou fábrica em São Caetano do Sul, SP, em 1930, de 1925 até os anos 50 acumulava mais de 200 mil veículos montados no País.

Importava-se 100 mil veículos/ano, 60% caminhões, além de autopeças, superando em valor o que o Brasil gastava com petróleo e trigo. As previsões apontavam para crescimento do setor de 11% ao ano, significando cerca de 650 mil caminhões novos importados até 1960. À luz destes números o governo Vargas, empenhado em política nacionalista restringe as importações. Em março de 1952 cria a Subcomissão de Jipes, Tratores, Caminhões e Automóveis, ligada à Comissão de Desenvolvimento Industrial. O almirante Lúcio Meira, defensor da produção de veículos nacionais, preside a comissão, considerada embrião da indústria automotiva.

Segundo a Anfavea (2013) os resultados de mercado e de produção automotiva atualmente confirmam marcha positiva e ininterrupta da indústria automobilística nos últimos anos. De fato, pois entre 2002 e 2012 o mercado



automotivo cresceu 140%, com média anual superior a 10%, enquanto a produção, embora em ritmo menor que o das vendas internas, expandiu-se 90% no período, média de 9% ao ano.

Os resultados de mercado e de produção ficam muito longe das grande potências, porém o Brasil vem ganhando grande espaço na indústria automobilística ao decorrer dos anos.

O Quadro 1, a seguir, ilustra o licenciamento total de autoveículos novos 2011 a março de 2013.

Dados em mil unidades*

| *2012 | | | 2013 | | | | | | | | | | |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MAR | FEV | JAN-MAR | MAR | JAN-MAR | | | | | | | | | |
| 283.912 | 235,1 | 830,4 | 300,5 | 818,3 | | | | | | | | | |
| PERÍODO | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | TOTAL |
| 2011 | 244,9 | 274,2 | 306,1 | 289,2 | 318,5 | 304,3 | 306,2 | 327,6 | 311,6 | 280,6 | 321,6 | 348,4 | 3633 |
| 2012 | 268,3 | 249,5 | 300,6 | 257,9 | 287,5 | 353,2 | 364,2 | 420,1 | 288,1 | 341,6 | 311,8 | 359,4 | 3802 |
| 2013 | 311,5 | 235,1 | 283,9 | | | | | | | | | | 830,5 |

Quadro 1 - Licenciamento total de auto veículos novos 2011 a março de 2013. Fonte – Catálogo estatístico da Anfavea Abril 2013

Dados em mil unidades*

| *2012 | | | 2013 | | | | | | | | | | |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| MAR | FEV | JAN-MAR | MAR | JAN-MAR | | | | | | | | | |
| 319 | 229,2 | 827,7 | 308,4 | 738,1 | | | | | | | | | |
| PERÍODO | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | TOTAL |
| 2011 | 238,4 | 295,9 | 296,3 | 283,0 | 305,2 | 296,1 | 308,8 | 326,2 | 261,1 | 265,0 | 273,0 | 259,0 | 3408,0 |
| 2012 | 211,8 | 217,8 | 308,5 | 260,8 | 280,8 | 273,6 | 297,8 | 329,3 | 282,5 | 318,7 | 301,7 | 259,4 | 3342,7 |
| 2013 | 279,3 | 229,3 | 319,1 | | | | | | | | | | 827,7 |

Quadro 2 – Produção de autoveículos de 2011 a março 2013. Fonte – Catálogo estatístico da Anfavea – Abril de 2013

A indústria automobilística prepara-se para esse futuro, com novos e importantes investimentos em novas fábricas, em aumento da capacidade de produção, em processos e produtos e em tecnologia e inovação.

Se há projeções de mercado e ações concretas da indústria com programas de investimentos, existem também sérios desafios à frente. Inicia-se um novo ciclo para a indústria automobilística no País, com o regime automotivo para o período 2013-2017 exigindo renovado compromisso de toda a cadeia automotiva quanto ao



atendimento de metas de nacionalização e de investimentos em engenharia, inovação e em novas instalações.

Segundo dados do Ministério da Fazenda (2013) o setor automotivo tem aumentado consistentemente os seus investimentos no Brasil, partindo de um montante de US\$ 748 milhões investidos em 2003 para US\$ 5,3 bilhões em 2012. A estimativa é que os novos investimentos atinjam US\$ 22 bilhões entre 2011 e 2015. A produção de automóveis contribui com cerca de 20% do PIB Industrial e tem efeitos importantes na cadeia de produção por intermédio da compra de autopeças, máquinas e equipamentos.

O Brasil no decorrer dos anos vem investindo na indústria automobilística, porém para se tornar uma potência, é preciso um maior incentivo por parte do governo. É um passo certo para valorizar a produção nacional que, contudo, precisará ser complementado com políticas setoriais específicas e com políticas estruturais de competitividade para o País objetivando fortalecer a capacidade competitiva da indústria nacional e da própria economia brasileira nos próximos anos.

3 VEÍCULOS ELÉTRICOS E HÍBRIDOS

A tecnologia de veículos elétricos está se desenvolvendo a passos largos. Já existem modelos sendo comercializados e a tendência é que esse número aumente ainda mais com melhoria da tecnologia e a massificação de seu consumo. Enquanto um veículo com motor a gasolina usa apenas 17,5% da energia gerada por combustão, um elétrico chega a aproveitar 90% da energia consumida, sem barulho e sem poluir o ar. Por estas e outras razões, num contexto mundial de busca de alternativas energéticas mais eficientes, econômicas e adequadas ambientalmente, as pesquisas para o desenvolvimento do carro elétrico ganharam grande impulso.

De acordo com Teixeira (2013) o Brasil ainda não se lançou na corrida por esse incremento tecnológico, mas tem um cenário bastante favorável, que inclui uma ampla rede de distribuição de energia, com 87% de fontes limpas (80% hidráulica, 4% de bagaço de cana, 2% de nuclear, e 1% de eólica). O automóvel híbrido combina a força do motor a combustível comum (gasolina, etanol) com a do motor elétrico, proporcionando uma maior autonomia e desempenho frente aos modelos puramente elétricos, enquanto polui menos do que os modelos convencionais.



Segundo o PET – Programa Especial de Treinamento da UFBA (Universidade Federal da Bahia) os carros híbridos foram inventados, há mais de um século. O primeiro modelo surgiu em 1901, projetado e desenvolvido por Ferdinand Porsche, porém antes disso ele já tivera desenvolvido um modelo elétrico utilizando o original Sistema *Lohner-Porsche*, em 1898. Porém, não ficou satisfeito com o excessivo peso das baterias, que ultrapassava 1800 kg, e devido a isso, reprojeteu o veículo, adicionando um motor à gasolina acoplado a um gerador que carregava um banco de baterias. O modelo foi um sucesso, podendo chegar a 50km/h e vendendo mais de 300 unidades, o que era muito naquela época.

A partir do momento em que o motor a gasolina entra em ação o motor elétrico atua como um complemento do mesmo fornecendo uma potência extra sempre que necessário. A energia do motor elétrico, quando o automóvel está em movimento, provém do gerador. O Toyota Prius só recorre às baterias quando o automóvel está parado.

4 ELÉTRICOS E HÍBRIDOS NO BRASIL

O Brasil poderá ter grandes perdas, em termos de produção e exportações de carros, assim como de autopeças (setor importante para o País). O mercado mundial se volta para o Carro Elétrico tendo uma Matriz de Energia desfavorável. Já a Matriz do Brasil é favorável, principalmente considerando o nosso enorme potencial hidroelétrico.

Conforme o Quadro 3, o Brasil atualmente, está longe de ser uma potência de carros elétricos, embora o início do ano de 2013 mostre resultados positivos é importante assinalar o que se visualiza é um cenário em que, muito distante das grandes potências. Mas há uma tendência a um grande impulso na área do Carro Elétrico.



| LICENCIAMENTO TOTAL DE AUTOMÓVEIS E COMERCIAIS LEVES POR COMBUSTÍVEL | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 2012 | | | | | | | | | | | | | |
| UNIDADES | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | ANO |
| GASOLINA | 24554 | 21040 | 26765 | 23947 | 25007 | 23218 | 23876 | 27034 | 20789 | 20689 | 18277 | 18717 | 273913 |
| ELÉTRICO | 9 | 16 | 7 | 3 | 13 | 23 | 5 | 3 | 2 | 2 | 18 | 16 | 117 |
| FLEX | 211422 | 202970 | 243878 | 209603 | 233619 | 301201 | 309415 | 358307 | 240344 | 286885 | 261382 | 303848 | 3162874 |
| DIESEL | 16676 | 11810 | 13137 | 11023 | 15639 | 16169 | 17928 | 20136 | 16559 | 19451 | 17399 | 21284 | 197211 |
| 2013 | | | | | | | | | | | | | |
| UNIDADES | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | ANO |
| GASOLINA | 16470 | 12088 | 12900 | | | | | | | | | | 41458 |
| ELÉTRICO | 45 | 22 | 53 | | | | | | | | | | 120 |
| FLEX | 262500 | 196780 | 238798 | | | | | | | | | | 698078 |
| DIESEL | 18172 | 13840 | 16837 | | | | | | | | | | 48849 |

Quadro 3 – Licenciamento total de automóveis e comerciais por combustível. Fonte: Anuário estatístico Anfavea

Que se estabeleça como objetivo algo como 10% de produção (não de estoque) de Carro Elétrico em cerca de cinco anos. É como se a montadora passasse a ter mais um modelo de automóvel. Para isso, necessidade de uma estratégia de implantação de carro elétrico, fazendo o sistema de incentivos convergir para o engajamento das montadoras e o interesse de compradores.

O custo por quilômetro rodado do veículo elétrico situa-se abaixo do custo do veículo tradicional e exigências de manutenção são menos frequentes.

Um motor a combustão possui de 300 a 400 partes móveis, enquanto um elétrico tem três. A mecânica do veículo elétrico também é mais simples, pois este não tem itens como caixa de marchas e bomba de combustível; por exemplo, os motores elétricos não precisam de óleos lubrificantes. Conforme se pode observar no Quadro 4, o custo de rodagem por quilômetro é de 23 centavos no carro movido a combustão enquanto o carro elétrico tem custo de 6 centavos. Naturalmente, essa relação pode variar dependendo dos preços relativos de combustível e energia elétrica.

| Veículo tradicional | | | | | | |
|---------------------|--------|--------|--------|----------------------|-----------|----------|
| Km/dia | Km/mês | Km/l | Litros | Preço do Combustível | Custo Mês | Custo/km |
| 50 | 1500 | 11 | 136,36 | R\$2,50/l | R\$340,91 | R\$0,23 |
| Veículo elétrico | | | | | | |
| Km/dia | Km/mês | kwh/km | kwh | Custo do kwh | Custo Mês | Custo/km |
| 50 | 1500 | 0,18 | 270 | R\$0,35 | R\$94,50 | R\$0,06 |

Quadro 4 – Comparação dos Custos de Rodagem: Carro Elétrico vs Tradicional. Fonte: Site ABVE

As principais desvantagens dos veículos elétricos estão relacionadas ao custo de aquisição e à autonomia. O problema da autonomia é satisfatoriamente resolvido pelos modelos híbridos, mas a questão do custo de aquisição permanece um



desafio. Os modelos atualmente disponíveis comercialmente apresentam preços bem maiores que seus equivalentes tradicionais. Grande parte desse diferencial de preços é derivada do custo das baterias, das alterações estruturais necessárias para adaptá-las no veículo e da pequena escala de produção.

5 METODOLOGIA

Pesquisa realizada no período de 01/03/21013 a 10/05/2013 sobre a Indústria Automobilística Brasileira, respondida por 50 pessoas. Com o objetivo principal de analisar o conhecimento que a população brasileira tem a respeito dos carros elétricos. Foram formuladas questões para que os entrevistados avaliassem a participação do governo e da mídia a respeito dessa nova tecnologia, no decorrer do formulário foram dadas algumas informações para que os entrevistados pudessem entender mais sobre o tema e tirem suas próprias conclusões. O último fator foi analisar se a população está preparada e para encarar essa nova tecnologia, se o mercado e a mão-de-obra estão sendo incentivadas no Brasil, ou se estamos atrasados nessa corrida tecnológica. A ferramenta utilizada para a elaboração do formulário foi o Google Docs. Após a elaboração do formulário, foi gerado um link de acesso, onde foi possível enviar a pesquisa por redes sociais e e-mails. Para a escolha dos meios de comunicação foram levados em conta a grande miscigenação que as redes sociais possuem, com isso, foi possível avaliar estereótipos de pessoas, com a finalidade da pesquisa não ser padronizada a pessoas de mesma idade, ou mesma cidade por exemplo. Após 60 dias de pesquisa, por meio da ferramenta Google Docs, foi possível levantar todas as respostas do questionário em uma planilha do excel.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir do levantamento das respostas do formulário foi possível a formatação da Figura 4, onde é possível observar que a população brasileira está preocupada a sustentabilidade, pois a maioria dos entrevistados acredita que a inserção do carro elétrico é uma tecnologia vantajosa para o Brasil.

Foi possível analisar que a maioria dos entrevistados estão insatisfeitos, com o apoio do governo, porém em relação ao incentivo da mídia, os mesmos ficaram imparciais, pois a maioria optou responder no status regular.



Por último foi analisado que atualmente a população não se acha preparada para a entrada dessa nova tecnologia, não só no fator de especialização de mão-de-obra, mas também em relação ao mercado, o que nos permite concluir então que o Brasil apesar de possuir grande potencial para a implantação de carros elétricos, ele está atrasado. Ficou clara que a dependência que o Brasil ainda tem de outros países é muito grande e principalmente em relação a incentivos tecnológicos.

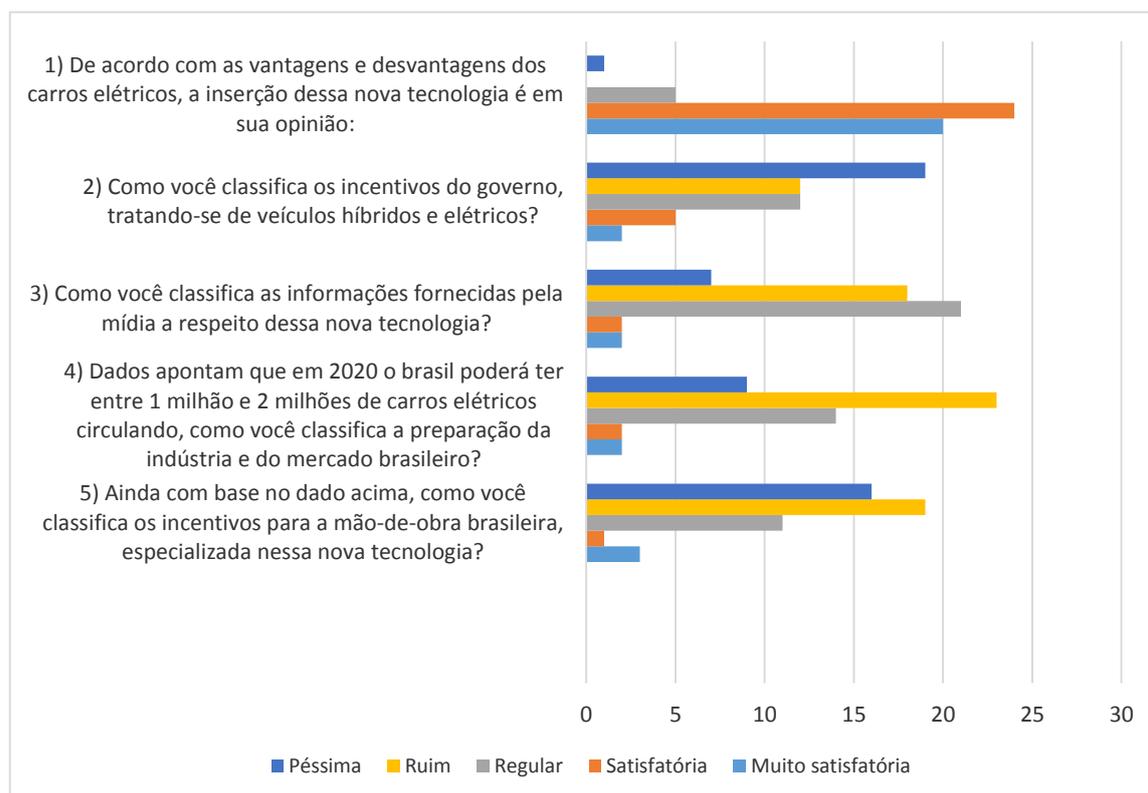


Figura 4 – Resultado da pesquisa sobre carros elétricos. Fonte: Autor

O Quadro 5, a seguir, apresenta os resultados numéricos das questões da pesquisa de campo.

| Questão | Muito satisfatória | Satisfatória | Regular | Ruim | Péssima |
|-----------|--------------------|--------------|---------|------|---------|
| Questão 1 | 20 | 24 | 5 | 0 | 1 |
| Questão 2 | 2 | 5 | 12 | 12 | 19 |
| Questão 3 | 2 | 2 | 21 | 18 | 7 |
| Questão 4 | 2 | 2 | 14 | 23 | 9 |
| Questão 5 | 3 | 1 | 11 | 19 | 16 |

Quadro 5 – Concentração de respostas por pergunta do questionário aplicado

CONSIDERAÇÕES FINAIS



O trabalho buscou prospectar sobre a inserção dos veículos híbridos e elétricos no Brasil. Foram apresentadas vantagens e desvantagens dessa tecnologia. Por meio de estudo foram analisadas as principais dificuldades que o Brasil vem enfrentando para a implantação dessa tecnologia.

Observa-se que em termos de qualidade de vida, o incentivo a preservação ambiental vale a pena, principalmente nos grandes centros urbanos, mas além de maiores estudos serão necessários, também, investimentos que possibilitem a competição destes veículos, pois seu preço ainda está acima dos similares convencionais. Apesar do grande potencial hidrelétrico ainda são necessários estudos para verificar se a matriz energética brasileira suportará grandes acréscimos de carga.

Percebe-se que a alternativa dos veículos híbridos e elétricos serão responsáveis por um profundo rearranjo na indústria automotiva. O Brasil terá que superar obstáculos, como logística e distribuição, infraestrutura e resistência dos consumidores.

Na presença de diversas oportunidades para ampliar o conteúdo tecnológico da produção local, as montadoras de veículos terão função decisiva na inserção do Brasil nessa nova realidade.

Conclui-se então que o Brasil, assim como o mundo, está preocupado com a questão da sustentabilidade e vem demonstrando alternativas cada vez mais competitivas que não sejam prejudiciais ao meio ambiente e ao mesmo tempo, que atendam as exigências dos consumidores.

Apesar de ter perdido força, o biocombustível trabalhou como linha de frente na questão ecológica, e o Brasil foi um grande pioneiro. Atualmente os veículos ecológicos são os grandes aliados desse novo cenário sustentável, mas para que o Brasil continue engajado na indústria automobilística mundial, serão necessários investimentos financeiros e tecnológicos os esforços governamentais devem almejar que o Brasil, mais do que um simples produtor, consolide-se como um polo desenvolvedor e exportador de tecnologia, porém como visto através da pesquisa realizada esse fato parece estar distante da realidade do Brasil.



REFERÊNCIAS

ABVE. **Associação Brasileira de Veículos Elétricos.** Disponível em <http://www.abve.org.br/>. Acesso em 22 de fev. de 2013.

ANFAVEA. **Guia setorial da Indústria Automobilística Brasileira.** Disponível em: <www.anfavea.com.br/comercio.html>. Acesso em: 28 dez. 2012.

ANFAVEA. **Indústria Automobilística Brasileira: 50 anos.** Disponível em: <www.anfavea.com.br/50anos.html>. Acesso em: 28 dez. 2012.

ARRUDA, Luis Roberto. **Desenvolvimento de pessoas para a Sustentabilidade Empresarial: Uma análise Comparativa das ações promovidas por empresas Brasileiras.** Disponível em: <http://www.btdt.ndc.uff.br/tde_arquivos/14/TDE-2011-04-12T162554Z-2825/Publico/Dissertacao%20%20Luis%20Arruda.pdf>. Acesso em: 10 maio 2013.

CABRAL, João B.; MURPHY, Carolina C. **A Evolução do Automóvel.** Disponível em: <<http://www.h2brasil.com/parte-1/cap-tulo-1-a-evolu-o-do-autom-vel>>. Acesso em: 07 mar. 2013.

CATALISA. **Rede de Cooperação para a Sustentabilidade.** Disponível em: <<http://catalisa.org.br/index.php>>. Acesso em: 20 maio 2013.

ESTEVAM, Marcio. **Nosso Futuro Comum: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.** 2º Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **Do Ecodesenvolvimento ao Desenvolvimento sustentável: Evolução de um conceito.** Disponível em: <http://material.nerea-investiga.org/publicacoes/user_35/FICH_ES_32.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2013.

LIKER, Jeffrey. **Modelo Toyota- 14 Principios de Gestão: Do Mmaior fabricante do mundo.** 1º Porto Alegre: Bookman Companhia Ed, 2004. 320 p.

MF. **Ministério da Fazenda.** Disponível em <http://www.fazenda.gov.br/>. Acesso 10 de março de 2013.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em 10 março de 2013.

SALAROLI, Mauro Sergio. **Revolução Industrial.** Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAes5oAJ/revolucao-industrial>>. Acesso em: 01 fev. 2013.



TEIXEIRA, Sérgio. **Em busca do carro do futuro.** Disponível em:
<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_268279.shtm
>. Acesso em: 11 maio 2013.

