

Desafios de Inovação Sustentável para Empresas do Setor Automotivo

Caroline Rodrigues Vaz (UFSC) caroline.vaz@posgrad.ufsc.br

Claudia Viviane Viegas (UFSC) cldviegas@gmail.com

Mauricio Uriona Maldonado (UFSC) m.uriona@ufsc.br

Álvaro Guillermo Rojas Lezana (UFSC) alvaro.lezana@ufsc.br

Resumo:

A indústria automobilística avançou significativamente em países europeus e asiáticos quanto a suas práticas de sustentabilidade e responsabilidade social corporativa. O Brasil é o sétimo produtor mundial de automóveis, mas não acompanhou esta evolução observada globalmente. O presente capítulo apresenta uma reflexão dos desafios para inovação sustentável para as empresas do setor automobilístico brasileiro. A pesquisa se classifica como descritiva e exploratória, utilizando como método a revisão de literatura, utilizando bases de dados da CAPES. Verificou-se que a inovação sustentável pode ser chamada de eco-inovação utilizado nas políticas de gestão ambiental de empresas e governos, que resulta da interseção de duas dimensões da sustentabilidade, a econômica e a social. As inovações na área automobilística estão sendo avançadas, como o caso dos carros híbridos, motor *flex* e os carros elétricos.

Palavras chave: Inovação, Sustentabilidade, Eco-Inovação, Setor Automobilístico.

Sustainable innovation challenges for companies in the automotive sector

Abstract

The auto industry has advanced significantly in European and Asian countries about their sustainability practices and corporate social responsibility. The Brazil is the seventh World products, but did not follow this trend globally. This chapter presents a discussion of the challenges for sustainable innovation for companies in the automotive industry. The research ranks as descriptive and exploratory, using as method literature review using databases of CAPES. It was found that the sustainable innovation can be called eco-innovation used in environmental management policies of companies and Governments, that results from the intersection of two dimensions of sustainability, social and economic. Innovations in automotive area are being advanced, as in the case of hybrid cars, engine *flex* and electric cars.

Key-words: Innovation, Sustainability, Eco-Innovation, Automotive Industry.

1. Introdução

O setor automobilístico é considerado um dos mais importantes para a movimentação e a economia do país, seja para moldar a indústria, a cidade, a vida em comunidade e os indivíduos desde que Henry Ford conseguiu produzi-lo em larga escala e os bancos criaram linhas de crédito específicas para financiar a aquisição desse bem. A força do setor automotivo alavanca outros setores da economia. O segmento é o segundo maior mercado da indústria do aço, consumindo quase 15% da produção total desse material, perdendo apenas para o setor da construção civil. Outros importantes clientes da indústria automotiva são os setores do alumínio (5%), petroquímico (em especial plásticos, com 7%) e do vidro (ETHOS, 2016).

A indústria automotiva apresenta além da sua importância econômica, a importância tecnológica. Como colocado por Humphrey e Memedovic (2003), a indústria automotiva é a mais global das indústrias, sendo caracterizada como uma indústria de capital intensivo com integração vertical e economia de escala (SCHULZE, MACDUFFIE e TAUBE, 2015). Esta indústria tem sido responsável pelo desenvolvimento de inovações tecnológicas e de gestão, sendo a originária das principais mudanças dos processos produtivos industriais (CASOTTI e GOLDENSTEIN, 2008; BARROS, CASTRO e VAZ, 2014).

Desde a metade da década de 80, a indústria automotiva vem passando por uma transição, em que as indústrias nacionais vêm se adaptando a um mercado global integrado (STURGEON, BIESEBROECK e GEREFFI, 2008). De acordo com os autores, esta integração ocorreu principalmente na relação comprador-fornecedor, especialmente entre montadoras e seus fornecedores. No início do século XXI, a indústria automotiva, que já havia atingido um grau de maturidade e estrutura elevada, passou a serem pressionadas pela globalização, regulações governamentais - relativas ao consumo de energia, emissões e segurança - e avanços tecnológicos nas áreas de eletrônica, comunicação e design (SCHULZE, MACDUFFIE e TAUBE, 2015).

Desta forma, o setor automobilístico, torna-se, um dos mais prejudiciais ao homem e ao meio ambiente. Devidos alguns impactos que causa, como por exemplo:

- i) Os automóveis são responsáveis por grande parte das emissões dos gases de efeito estufa nas cidades;
- ii) Letalidade: congestionamentos;
- iii) Prejuízos econômicos: Os congestionamentos interferem na mobilidade e no próprio desempenho da economia, já que as pessoas levam cada vez mais tempo em deslocamentos;
- iv) Diminuição da área para agricultura;
- v) Problemas de mobilidade;
- vi) Mortes e acidentes;
- vii) Falta de ações para a disposição final do veículo e suas partes; entre outros.

Porém, na economia mundial, a indústria automotiva movimenta mais de US\$ 2,5 trilhões por ano e corresponde, no geral, a cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) dos países desenvolvidos (CASOTTI e GOLDENSTEIN, 2008). Segundo dados do anuário da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2014), em 2008, a China ultrapassou os Estados Unidos na produção de veículos. Nesse período, a China produziu 9.299 mil unidades, contra 8.695 mil unidades do país norte americano. Em 2012, a China produziu

19.272 mil unidades, os Estados Unidos ficaram em segundo lugar, com 10.329 mil unidades. Em seguida, tem-se o Japão, Alemanha e Coreia do Sul, com 9.943, 5.649 e 4.558 mil unidades, respectivamente. O Brasil ficou em 7º lugar, com o total de 3.403 mil unidades.

De acordo com os dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o setor automotivo brasileiro representou aproximadamente 23% do PIB industrial e 5% do PIB total em 2014 (MDIC, 2016). Em 2006, o setor automobilístico brasileiro contava com 24 montadoras e mais de 500 empresas de autopeças, com capacidade instalada para a produção de 3,5 milhões de veículos por ano (ANFAVEA, 2006). Já em 2008, o número de montadoras já havia saltado para 27 e possuía 49 plantas industriais entre fabricantes de auto veículos, máquinas agrícolas automotrizes, motores e componentes.

No ranking mundial, em 2014, o Brasil se apresentou como o 8º maior produtor de veículos, atrás da China, Estados Unidos, Japão, Alemanha, Coreia do Sul, Índia e México, e como o 4º mercado interno de veículos, atrás apenas da China, EUA e Japão (MDIC, 2015).

Desta maneira, se justifica a proposta desta pesquisa, tendo como objetivo em trazer uma reflexão dos desafios para inovação sustentável para empresas do setor automotivo. A pesquisa se classifica como básica, descritiva e exploratória e de revisão de literatura, utilizando bases de dados da Capes, dissertações, teses e materiais específico da área.

O artigo se apresenta em seis seções, sendo a primeira composta por esta introdução. A segunda apresenta definições sobre dos temas de sustentabilidade e inovação. A terceira mostra o que é eco-inovação ou inovação sustentável. A quarta discute-se a Eco-Inovação e o Setor Automobilístico. A quinta seção traz exemplos de Automóveis eco-eficientes. E por último, o artigo apresenta as conclusões e recomendações.

2. Sustentabilidade e Inovação

A sustentabilidade do negócio pode ser entendida de modo convencional, isto é, como capacidade de gerar recursos para remunerar os fatores de produção, repor os ativos usados e investir para continuar competindo. Dessa forma, não há nada de novo em relação às inovações, sejam as tecnológicas de produto/serviço e processo, sejam as de gestão e de modelo do negócio. Esse é um entendimento de longa data e decorre da ideia de que uma organização deve ter sua continuidade estendida indefinidamente, como sugerem os seus contratos sociais. Porém, se a sustentabilidade dos negócios for entendida como uma contribuição efetiva para o desenvolvimento sustentável, então as inovações passam a ter outros critérios de avaliação além dos convencionais (CARSON, 2002).

De acordo com os conceitos de sustentabilidade desse movimento, as inovações devem gerar resultados econômicos, sociais e ambientais positivos, ao mesmo tempo, o que não é fácil de fazer, dadas as incertezas que as inovações trazem, principalmente quando são radicais ou com elevado grau de novidade em relação ao estado da arte. Os efeitos econômicos são relativamente fáceis de prever, pois há uma enorme quantidade de instrumentos desenvolvidos para isso, e as empresas inovadoras sabem como usá-los. Os efeitos sociais e ambientais são mais difíceis de serem avaliados previamente, pois envolvem muito mais variáveis, incertezas e interações (SCHOT e GEELS, 2008).

Inovação, segundo o Manual de Oslo, é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, nas organizações do local de trabalho ou nas relações externas (OECD, 1997, p. 55).

Com base nessa definição, Kemp e Pearson (2008, p.7) definiram "eco-inovação" como:

"a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo de produção, serviço ou método de gestão ou de negócio que é novo para a organização (desenvolvendo ou adotando-a) e que resulta, ao longo do seu ciclo de vida, em reduções de riscos ambientais, poluição e outros impactos negativos do uso de recursos, inclusive energia, comparado com alternativas pertinentes".

Devido aos impactos negativos que em geral acompanham as inovações, como emissões de poluentes e esgotamento de recursos naturais, a definição enfatiza a redução de problemas, tendo como pressuposto que os benefícios econômicos serão percebidos de alguma forma.

Nota-se que "eco-inovação" refere-se à "eco-eficiência", um modo de atuação que resulta da interseção de duas dimensões da sustentabilidade, a econômica e a social. A eco-eficiência é uma prática que se dá entre as linhas dos pilares econômicos e ambientais. Isso implica desenvolver bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas a preços competitivos e que reduzam progressivamente os impactos ambientais a um nível próximo suportável pela Terra (ELKINGTON, 2001, p. 82).

Inovações ecoeficientes são, por exemplo, as que reduzem a quantidade de materiais e energia por unidade produzida, eliminam substâncias tóxicas e aumentam a vida útil dos produtos. Porém, elas podem gerar desemprego, destruir competências, prejudicar comunidades ou segmentos da sociedade, entre outros problemas sociais. Por isso, a dimensão social deve estar presente de forma explícita, para que a inovação ecoeficiente seja também uma inovação sustentável (BARBIERI et al., 2010).

Fazendo uma operação similar a dos autores Elkington (2001) e Barbieri et al. (2010), a "inovação sustentável" é introdução (produção, assimilação ou exploração) de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes. Note que não se trata apenas de reduzir impactos negativos, mas de avançar em benefícios líquidos. A condição ressaltada, "comparação com alternativas pertinentes", é essencial ao conceito de inovação sustentável, pois os benefícios esperados devem ser significativos ou não negligenciáveis nas três dimensões da sustentabilidade.

Como mostra Barbieri (2007), a avaliação das consequências socioambientais deve fazer parte dos processos de inovação e não apenas a avaliação econômica. É de praxe encontrar nos textos sobre gestão da inovação que a expectativa de um resultado econômico negativo ou abaixo do esperado interrompe ou redireciona um processo específico de inovação. A interrupção ou redirecionamento do projeto também deveria ocorrer com respeito aos resultados sociais e ambientais negativos ou abaixo do esperado.

Para uma melhor compreensão o próximo tópico apresenta a inovação sustentável, ou também concedida como eco-inovação.

3. Inovação Sustentável ou Eco-Inovação

O termo "eco-inovação" tem sido utilizado cada vez mais nas políticas de gestão ambiental das empresas e governos, embora em contextos e situações diversas e com variadas conotações que, infelizmente, resultam na redução do seu valor prático (FALK e RYAN, 2006; CARRILLO-HERMOSILLA et al., 2009). Desta forma, esta situação resulta numa importante questão de como se pode classificar a eco-inovação a fim de compreender melhor suas características e transformá-las em diferenciais de sucesso para a indústria sustentável (CARRILLO-HERMOSILLA et al., 2009).

Para fins de caracterização da inovação, incluindo a eco-inovação, o autor Christensen (2007)

apresenta a distinção entre mudanças radicais e incrementais, sendo elas:

- (i) Mudanças incrementais referem-se a gradual e contínua melhoria de competência e modificações que preservam sistemas de produção existentes e mantenham as redes existentes, criando valor pelo acréscimo e adição no sistema existente no qual as inovações estão enraizadas;
- (ii) Mudanças radicais, ao contrário, são substituindo-as de competência, são mudanças descontínuas que buscam a substituição de componentes e sistemas existentes e/ou a criação de novas redes.

Portanto, esta distinção entre inovação radical e incremental também pode ser relacionada às funções ambientais (COHEN-ROSENTHAL, 2004). É cada vez mais compreendido que um foco em inovação incremental ao longo de caminhos estabelecidos não é suficiente para alcançar metas exigentes de sustentabilidade ambiental. A necessidade de mudança tecnológica radical ou mesmo inovação do sistema tem sido apontada como a solução (TUKKER e BUTTER, 2007; SMITH et al, 2005; NILL e KEMP, 2009).

Entretanto, mudanças sistêmicas geralmente incorporam maiores benefícios potenciais que a modificação radical (OECD, 2005). Iniciativas de produção integrada sustentável, como circuito fechado de produção, pode produzir melhores resultados ambientais a médio e longo prazo, com simples modificações em processos e produtos.

Pujari (2006) salienta que a eco-inovação pode ser uma ferramenta relevante para o sucesso do sistema de inovação. Ela pode auxiliar na renovação do sistema em geral considerando aspectos locais, sociais, culturais, ecológicos e econômicos (CARRILLO HERMOSILLA, RÍO e KÖNNÖLÄ, 2010).

A sobrevivência em longo prazo do sistema econômico depende da sua capacidade de criação e manutenção de processos econômicos sustentáveis, os quais não envolvem, em curto prazo, a criação de valor em detrimento da riqueza em longo prazo (PUJARI, 2006). Pois, acabam por se tornar uma ferramenta essencial para a atividade industrial, em toda a sua cadeia de suprimentos e logística até o consumidor final (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012).

Ao incorporar na organização elementos de sustentabilidade na implantação de inovações de processos e produtos acabam por propiciar: a redução de custos; a diminuição do risco de impactos ambientais; o aumento da lucratividade, pelo aumento das vendas; o incremento da reputação da marca, além de propiciar capacidades valiosas para inovação (KLEWITZ; ZEYEN; HANSEN, 2012).

Nesse sentido, Barbieri e Simantob (2007) afirmam que as inovações sustentáveis constituem peça-chave para que as organizações possam contribuir para o desenvolvimento sustentável. O próximo item apresentará a eco-inovação e o setor automobilístico.

4. Eco-Inovação e o Setor Automotivo

As medidas sustentáveis exigem investimento em pesquisa e o desenvolvimento de habilidades técnicas e gerenciais por parte do agente inovador, além de demandarem período de tempo significativo até estarem em condições de serem adotadas como novo paradigma de produção. O esforço de uma empresa em ser sustentável gera custos que essa espera recuperar por meio dos benefícios resultantes de sua adoção (BELZ; SCHMIDT-RIEDIGER, 2010; FANG et al., 2011).

Em função da pré-disposição à sustentabilidade nas grandes empresas, a incorporação de conteúdo ambiental no processo de inovação se torna relativamente mais fácil, tendo em vista a existência de uma estrutura técnica e gerencial apta a incorporar mudanças nos processos

produtivos empurradas pelo próprio desenvolvimento tecnológico da atividade (COSTA, FARIAS e FREITAS, 2011).

O projeto, a implementação e a difusão de tecnologias ambientais na indústria automotiva, afirma Christensen (2011) que são em grande parte, dependentes da configuração atual do sistema de produção. Pois os fabricantes de automóveis são importantes para o desenvolvimento ambiental, social do mundo, no contexto da sustentabilidade.

Bastin et al. (2010), explicam que governos de diversas partes do mundo vem implantando medidas para que essa importância seja ainda maior, como no Brasil, onde foi criado o programa de registro de veículos brasileiros, visando a melhoria da eficiência energética dos novos veículos leves. Nos EUA, com a legislação de controle de emissões (HC, CO, NO_x) (BERGGREN e MAGNUSSON, 2012). Na China, onde foi criado o Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Alta Tecnologia (o chamado Programa 863) (LID e KOKKO, 2013). E em alguns países europeus, com a implantação da Diretiva de veículos em fim de vida (ELV) da União Europeia, que visa aumentar a recuperação de veículos em fim de vida, com o intuito de reduzir o desperdício e melhorar o desempenho ambiental (GERRARD e KANDLIKAR, 2007).

O setor automobilístico brasileiro teve seu início com a política de internacionalização da produção de veículos de grandes corporações e os incentivos oferecidos pelo governo (financeiros, protecionismo, instalação de infraestruturas de rodagem e reformas administrativas). Além, de ser constantemente pressionado a fazer uma constante reestruturação dos sistemas de comunicações para outros mais ágeis, flexíveis e seguros. Assim, a competitividade das montadoras passou a depender, cada vez mais, da capacidade de liderar com agilidade e eficiência, a rede de fornecedores especializados e de distribuidores (SENHORAS e DIAS, 2005).

No século XXI, face à necessidade de lançamentos de produtos com agilidade no mercado, as empresas estão aplicando o desenvolvimento simultâneo do produto, com diversos departamentos trabalhando de maneira integrada, poupando tempo e produzindo um efeito positivo pela comissão de algumas etapas de desenvolvimento (KOTLER, 1999; HUGHES et al., 2010).

A maior integração de fornecedores e montadoras nas atividades de desenvolvimento de produto tem possibilitado reduzir a complexidade do projeto, encurtar o prazo de execução e as horas de engenharia necessárias, e renovar com mais frequência tanto o produto como a tecnologia utilizada, com menores custos e divisão de responsabilidades e com práticas sustentáveis (CUSUMANO e NOBEOKA, 1993; LEONIDOU, 2013).

A especialização dos fornecedores permite inovações sustentáveis que geram rapidez e liberam a empresa para se especializar naquilo que é o core business dela (PRAHALAD e HAMEL, 1990), ou seja, o projeto e a montagem do veículo, e não de suas partes específicas por meio de estratégias sustentáveis organizacionais.

A partir o conceito de sustentabilidade, a maioria dos fabricantes de veículos e autopeças brasileiras tem ações programadas consolidadas para reduzir o impacto na natureza tanto de seus produtos quanto de seus processos de fabricação. Embora iniciativas nesse sentido já existam há algumas décadas, foi a partir de 2000, e mais acentuadamente depois de 2005, que elas começaram a ser estruturadas no cotidiano das empresas (AUTODATA, 2011).

5. Exemplos de Automóveis Eco-eficientes

Por busca de veículos mais sustentáveis, destaca-se o surgimento dos veículos elétricos-híbridos (HEVs), que usa o motor ou motores elétricos e um mecanismo de combustão interno

para propulsão, enquanto que os veículos elétricos comuns, não tem esse mecanismo. O fornecimento de energia externa de um HEV é o combustível para o motor e, no caso das ligações HEVs, a eletricidade vem da rede. Os automóveis elétricos à bateria (BEVs) que usam a eletricidade que vem da rede, e só veículos elétricos de células de combustíveis (FCVs) são normalmente alimentados por hidrogênio (POHL e YARIME, 2012).

No trabalho de Christensen (2011) mostra que os fabricantes de veículos que optarem por concentrar as atividades em torno de projetar as transmissões híbrida, podem ser capazes de reutilizar componentes e sistemas, tais como baterias, cabos de alta tensão, motores elétricos e sistema de regeneração de freio.

O Brasil tem liderado grandes inovações sustentáveis, como o uso do biodiesel e do etanol produzido não só a partir da cana. Em 2010 o número de veículos leves produzidos com motor flex já atingiu 86% do volume total produzido. Mas há que se considerar, também, a emergência dos veículos de motor elétrico e os híbridos. Vide, a propósito, a recente experiência da implantação do serviço compartilhado de aluguel de carros elétricos (“blue car”) pela prefeitura de Paris, programa que visa a propiciar maior mobilidade urbana, contribuindo com a diminuição do trânsito e da poluição e com a conservação de energia.

6. Considerações Finais

A indústria automotiva brasileira tende a crescer em produção e precisa adotar tecnologias para reduzir impactos socioambientais caso almeje competir no mercado global. Iniciativas de adoção de eco-inovações no setor automobilístico são verificadas especialmente desde a última década, inclusive for ado eixo europeu, mas a eco-inovação ainda é mais incremental do que radical. As empresas tendem a adotar soluções pontuais, o que dificilmente as coloca num patamar mais ousado em termos de inovações ambientais.

Desta maneira, é fundamental que a inovação sustentável seja implementada de forma equilibrada, nos eixos econômico, social e ambiental, embora isto seja um desafio à criatividade do setor automotivo, pois precisa envolver a cadeia produtiva a montante e a jusante.

Muito já se obteve em ganhos de escala e redução de desperdícios na indústria automotiva, seja com a produção em massa, seja com o sistema de produção enxuta e a adoção de medidas de qualidade total nos processos e operações produtivas. Porém, a cadeia produtiva deste setor terá que trabalhar de forma colaborativa não apenas para disseminar inovações já conquistadas, como o automóvel híbrido, mas para superar a falta de apoio governamental à eco-inovação.

Referências

ANDREWS, D.etal Black and Beyond: Colour and the Mass-produced Motor Car. *Optics and Laser Technology*, vol. 38,n. 4-6,p.377-391, 2006.

ANFAVEA. *Anuário da indústria automobilística brasileira*. São Paulo: ANFAVEA, 2014. 156 p.

ANFAVEA. *Indústria automobilística brasileira*. São Paulo: ANFAVEA, 2006. 17 p.

ARUNDEL, A.; KEMP, R. *Measuring Eco-Innovation*. UNU-MERIT Working Paper Series 017, United Nations University. Netherlands: Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology, 2009.

AUTODATA. *Terreno Fértil- Setor automotivo intensifica programas e práticas em busca de sustentabilidade*. Ano 19. Junho, ed. 262, 2011.

BARBIERI, J. C. *Organizações inovadoras sustentáveis*. In: BARBIERI, J. C; SIMANTOB, M. *Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações*. São Paulo, Atlas, 2007.

BARBIERI, J. C.; SIMANTOB, M. A. *Organizações Inovadoras Sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações*. São Paulo: Atlas, 2007.

- BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S.** *Administração estratégica e vantagem competitiva*. São Paulo: Prentice-Hall, 2007.
- BARNEY, J.B.** Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, n. 17, vol. 1, p. 99-120, 1991.
- BARROS, D. C.; CASTRO, B. H. R.; VAZ, L. F. H.** *Automotivo*. In: BNDES. Perspectivas do investimento 2015 -2018 e panoramas setoriais. Brasília: BNDES, 2013. p. 29-38.
- BASTIN, C. et al.** Diffusion of New Automotive Technologies for Improving Energy Efficiency in Brazil's Light Vehicle Fleet. *Energy Policy*, vol. 38, n. 7, p. 3586-3597, 2010.
- BERGGREN, C.; MAGNUSSON, T.** Reducing Automotive Emissions: The Potentials of Combustion Engine Technologies and the Power of Policy. *Energy Policy*, vol. 41, p. 636- 643, 2012.
- BUDDE, B. et al.** Expectations as a Key to Understanding Actor Strategies in the Field of Fuel Cell and Hydrogen Vehicles. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 79, n. 6, p. 1072-1083, 2012.
- CARRILLO-HERMOSILLA, J., DEL RÍO, P., KÖNNOLA, T.** *Eco-innovation. When Sustainability and Competitiveness Shake Hands*. Palgrave, London, 2009.
- CARRILLO-HERMOSILLA, J.; RÍO, P. D.; KÖNNÖLÄ, T.** Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, n. 18, p. 1073-1083, 2010.
- CARSON, R.** *Silent Spring*. 1. ed. 1962. Boston: Mariner Books, 2002.
- CASOTTI, B. P.; GOLDENSTEIN, M.** *Panorama do setor automotivo: mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o Brasil*. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 42 p.
- CHRISTENSEN, T.B.** Modularised Eco-innovation in the Auto Industry. *Journal of Cleaner Production*, vol. 19, n.2, p. 212-220, 2011.
- COSTA, D. S.; FARIAS, A. S. D.; FREITAS, L. S.** *Utilização da eco-inovação no processo de manufatura de cerâmica vermelha*. In: SIMPOI, 2011.
- CUSUMANO, M. A.; NOBEOKA, K.** Strategy, structure and performance in product development: observations from the auto industries. *Research Policy*, vol. 21, p. 265-293. 1993.
- ELKINGTON, J.** *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books, 2001.
- ETHOS.** *O setor automotivo e o desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <<http://www3.ethos.org.br/cedoc/o-setor-automotivo-e-o-desenvolvimento-sustentavel/#.V2veKmNLvcI>>. Acesso em 23 de junho de 2016.
- FALK, J., RYAN, C.** Investing a sustainable future: Australia and the challenge of eco-innovation. *Futures*, vol. 39, p. 215-219, 2006.
- GERARD, D.; LAVE, L.B.** Implementing Technology-forcing Policies: The 1970 Clean Air Act Amendments and the Introduction of Advanced Automotive Emissions Controls in the United States. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 72, p. 761-778, 2005.
- GERRARD, J.; KANDLIKAR, M.** Is European End-of-life Vehicle Legislation Living up to Expectations? Assessing the Impact of the ELV Directive on 'Green' Innovation and Vehicle Recovery. *Journal of Cleaner Production*. vol. 15, n. 1, p. 17-27, 2007.
- HOED, R.** Sources of Radical Technological Innovation: The Emergence of Fuel Cell Technology in the Automotive Industry. *Journal of Cleaner Production*, vol. 15, n. 11, p. 1014-1021, 2007.
- HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K.** Determinants of eco-innovations by type of environmental impact: the role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*. n. 78, p. 112-122, 2012.
- HUMPHREY, J.; MEMEDOVIC, O.** *The global automotive industry value chain: what prospects for upgrading by developing countries*. UNIDO Sectorial Studies Series Working Paper, 2003.
- KEMP, R.; PEARSON, P.** (Eds) *Final report of the project Measuring Eco- Innovation*; Maastricht (The Netherlands), 2008, 113 p. Disponível em: <http://www.merit.unu.edu/MEI/index.php>. Acesso em 22 junho de 2016.
- KOTLER, P.** *Administração de Marketing*. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LID, Y.; KOKKO, A. Who Does What in China's New Energy Vehicle Industry? *Energy Policy*, vol. 57, p. 21-29, 2013.

MDIC. *Introdução: setor automotivo.* Disponível em: <
<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=327>>. Acesso em: 20 de junho de 2016.

OECD. *Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a Green economy.* Policy Brief, June, 2005.

OECD. *The Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technical Activities.* Paris: OECD; Eurostat, 1997.

POHL, H.; YARIME, M. Integrating Innovation System and Management Concepts: The Development of Electric and Hybrid Electric Vehicles in Japan. *Technological Forecasting and Social Change*, vol.79, n. 8, p. 1431-1446, 2012.

PRahalad, C. K.; HAMEL, G. A *Competência Essencial da Corporação.* In: MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. *Estratégia: a busca da vantagem competitiva.* 4ª. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

PUJARI, D. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on Market performance. *Technovation*, vol. 26, n. 1, p. 76-85, 2006.

SCHOT, J.; GEELS, F. W. Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda and policy. *Technology Analysis & Strategic Management*, v. 20, n. 5, p. 537-554, 2008.

SCHULZE, A.; MACDUFFIE, J. P.; TÄUBE, F. A. *Introduction: knowledge generation and innovation diffusion in the global automotive industry—change and stability during turbulent times.* *Industrial and Corporate Change*, p. 1-9, 2015.

STURGEON, T.; BIESEBROECK, J. V.; GEREFFI, G. Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry. *Journal of Economic Geography*, v. 8, n. 3, p. 297-321, 2008.

WELLS, P.; NIEUWENHUIS, P. Transition Failure: Understanding Continuity in the Automotive Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, vol.79, n. 9, p.1681-1692, 2012.