

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

A IMPORTÂNCIA DA POTENCIALIZAÇÃO DE TODAS AS FASES DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO POR PARTE DA CADEIA PRODUTIVA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA

THE IMPORTANCE OF POTENTIALITY ALL PHASES OF LIFE OF THE PRODUCT BY BRAZILIAN AUTOMOTIVE SUPPLY CHAIN

Roberto Carlos Dalongaro, Simone Caberte Naimer, João Serafim Tusi da Silveira, Claudia Itati Gonzalez, Rita de Cassia Leite Machado Assmann e Marisa Fernandes de Oliveira Envall

RESUMO

Esse trabalho aborda a teoria do ciclo de vida dos produtos, considerando os seus aspectos mercadológicos, juntamente com as suas fases de desenvolvimento do produto, introdução do produto no mercado, crescimento, maturidade e declínio. Trazendo a avaliação do ciclo de vida dos produtos e os seus benefícios, como parte de uma teoria que fundamenta a pesquisa realizada com a produção de automóveis no Brasil, as potencialidades do mercado brasileiro, a sustentabilidade da indústria automotiva, tudo isso relacionado com o ciclo de vida do automóvel no mercado brasileiro e também no mundo de forma global. A pesquisa foi realizada com o levantamento de dados oriundo de fontes relacionadas ao setor automotivo, mostrando números da produção mundial de veículos até o ano de 2010, com perspectiva para mais 20 anos, trás números atualizados da comercialização de automóveis no Brasil no acumulado de 2014, mostra também os investimentos do setor automotivo no mercado interno, complementando a pesquisa com as fases do ciclo de vida do produto automóvel, enfatizando a gestão das montadoras no que tange ao olhar para o futuro do negócio.

Palavras-Chave: O ciclo de vida, Indústria Automotiva, Mercado, Veículos

ABSTRACT

This paper discusses the theory of product life cycle, considering their market aspects, together with the phases of product development, product introduction in the market, growth, maturity and decline. Bringing the evaluation of a product's life cycle and its benefits, as part of a theory that underpins research with automobile production in Brazil, the potential of the Brazilian market, the sustainability of the automotive industry, all related to the cycle automobile of life in the Brazilian market and also in the world globally. The survey was conducted with the survey data come from sources related to the automotive sector, showing numbers of world production of vehicles by the year 2010, with the perspective for over 20 years, updated numbers behind the marketing of automobiles in Brazil in 2014 accumulated also shows the investments in the automotive sector in the domestic market, complementing the research phases of the lifecycle of automotive product, emphasizing the management of the automakers with regard to looking at the future of the business.

Keywords: Life of cycle, Automotive Industry, market, vehicles

1 Introdução

Com o decorrer do tempo em que as empresas se estabilizam no mercado, naturalmente ocorre a sua expansão e suas necessidades, desafios e práticas de gestão sofrem modificações. As mudanças são inerentes, e quando se fala em ciclo de vida é comum imaginar um ciclo biológico. Afinal, foi da biologia que teve a sua origem. Entretanto, a temática trabalhada neste artigo se refere ao ciclo de vida dos produtos oferecido pelas empresas no mercado. Além disso, o trabalho foca o ciclo de vida sobre o ângulo de visão que influencia no processo de gestão das organizações. O ciclo de vida existente para os diversos produtos em continua modificação pode ser identificado em fases.

O ciclo de vida dos produtos consiste em um conjunto de estágios em que os produtos atingem ao qual se inicia desde o seu planejamento e desenvolvimento, até o descarte (VALDAMBRINI, 2008). De acordo com o autor, a abordagem e a terminologia destas fases variam conforme a aplicação. Este ciclo, também pode adotar uma perspectiva mercadológica, que representará o comportamento deste produto no mercado. Uma profunda análise do ciclo de vida poderá ser útil para planejar novos usos dos produtos, características e formas de conquistar e manter clientes, além de indicar os problemas que ocorrem em cada fase.

Com o grande consumo de recursos naturais, um número cada vez maior de empresas vem incorporando em suas estratégias o conceito de sustentabilidade, pois são alvos de novas expectativas quanto as suas responsabilidades para com a sociedade como agentes que dispõem de recursos financeiros e tecnológicos para uma atuação mais ágil, competitiva no mercado, porém, com uma atenção voltada para a economia dos recursos naturais, aliada a necessidade de renovar de forma contínua os produtos a serem oferecidos no mercado em que atua, com uma missão de ser decisiva e direta na solução dos problemas ambientais e sociais.

Diante deste contexto, o presente trabalho aqui desempenhado tem como objetivo mostrar o ciclo de vida dos produtos graficamente teorizando a temática abordada. Analisar a comercialização mundial e brasileira de automóveis por parte da indústria. Apresentar a reciclagem como opção no declínio, última fase do ciclo de vida do automóvel. Lançando à problemática do ciclo de vida dos automóveis no mercado brasileiro, fazendo o levantamento da seguinte questão. A respeito da sustentabilidade da indústria automotiva brasileira. Como a indústria pode aumentar a sua participação no mercado brasileiro, sendo competitiva potencializando os modelos de veículos comercializados em todas as fases do ciclo de vida do produto automóvel?

2 Revisão bibliográfica

2.1 O ciclo de vida

Na concepção de Fiksel (1997, p. 73), ciclo de vida é uma sequência de fases relacionadas com um produto, processo, serviço, instalação ou empresa. Esse autor distingue ciclo de vida econômico de um produto ou processo do ciclo de vida físico. O ciclo de vida econômico de um produto é uma sequência de atividades na qual se inclui a concepção do produto, seu desenvolvimento, lançamento, fabricação, manutenção, reavaliação e renovação que implica uma nova geração do produto. De modo similar, o ciclo de vida econômico de um processo também é uma sequência de atividades que envolvem a concepção do processo, o projeto das instalações e equipamentos, construção, operações, manutenção e retirada ao final da sua vida. O ciclo físico

de um produto é uma sequência de transformações de materiais e energia que inclui a extração de matérias-primas, fabricação, distribuição, utilização, recuperação de materiais, reciclagem e reuso. O ciclo do processo também envolve a transformação de materiais e energia, sendo que um mesmo processo pode implicar na produção de vários produtos e um mesmo produto pode implicar vários processos.

Para Oliveira, Lavarda e Paton (2010), as empresas sofrem variações estruturais ao longo de sua vida, como um organismo dinâmico, complexo e em constante evolução, semelhante a um ser vivo que cresce, muda de forma e tamanho, envelhece e pode morrer. Os autores afirmam também que o ciclo de vida é um conjunto de etapas ou fases que uma empresa pode atravessar ao longo do tempo de operações, o qual corresponde o período equivalente a sua permanência no mercado.

Com relação ao ciclo de vida de um produto, considerando os aspectos mercadológicos, Kotler e Armstrong (1999) definem quatro fases considerando as vendas e cinco fases, considerando os lucros obtidos com as vendas. Estas fases são:

I – Desenvolvimento do produto: começa quando a empresa encontra e desenvolve a ideia de um novo produto. Durante esse desenvolvimento, as vendas são iguais a zero e os custos do investimento são crescentes. Aparece na figura como lucro “negativo”.

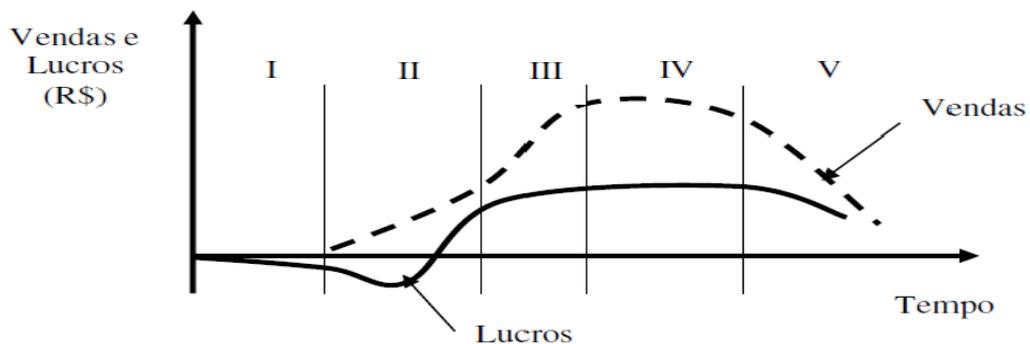
II – Introdução: período de lento crescimento das vendas à medida que o produto é introduzido no mercado. Não há lucros nesse estágio devido aos altos custos da introdução. Especialmente com propaganda e distribuição.

III – Crescimento: período de rápida aceitação no mercado e de lucros crescentes. Isto supondo que o produto foi aceito pelo mercado.

IV – Maturidade: período em que o crescimento das vendas diminui. As vendas começam a diminuir, pois outros novos produtos concorrentes estão se projetando. Se gasta muito dinheiro com propaganda para enfrentar a concorrência.

V – Declínio: período em que as vendas e os lucros caem. Isto ocorre por obsolescência e ou devido produtos concorrentes.

figura 1 mostra estas fases de vendas e lucros, segundo Kotler (1999).



Fonte: (KOTLER e ARMSTRONG, 1999 p. 224)

O ciclo de vida tem seu conceito baseado no fato de que produtos e processos possuem ciclos de vida. As matérias-primas são extraídas da natureza, modificadas, transportadas, utilizadas e, finalmente, descartadas. Apesar de processos possuírem uma cadeia um pouco distinta da dos produtos, estes também possuem seus ciclos de vida. Sempre há interação entre o ambiente e o ciclo de vida de produtos/processos, interação esta que fatalmente culminará em

modificação danosa ao meio ambiente. O ciclo de vida considera as ações de empresas e suas implicações, que não podem ser atribuídas apenas às fases do ciclo a que estão diretamente ligadas. Assim, o ciclo de vida tem o apoio de ferramentas, programas e procedimentos que avaliam processos produtivos a partir de três perspectivas: ambiental, econômica e social (ELCOCK, 2007).

Além do mais, a integração desses três aspectos: ambiental, econômico e social, leva a uma esfera maior denominada de sustentabilidade, que se utiliza da ecoeficiência. A ecoeficiência refere-se à entrega de mercadorias a preços competitivos e serviços para satisfazer às necessidades humanas, enquanto ocorre a redução da intensidade de recursos e impactos ecológicos em todo o ciclo de vida, isto é, produzir mais com menos (ELCOCK, 2007).

2.2 A avaliação do ciclo de vida

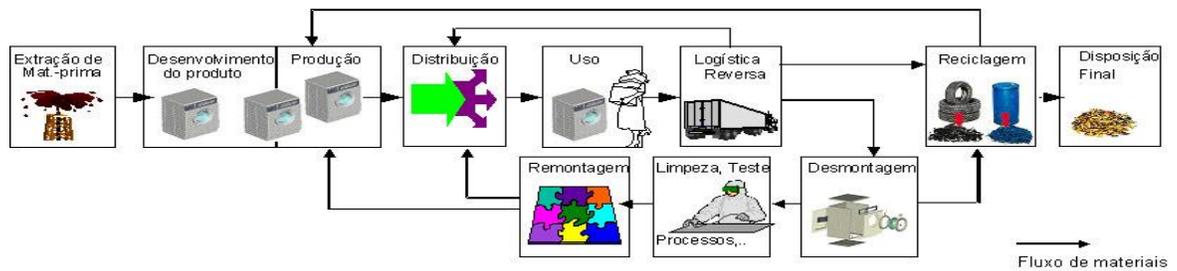
A avaliação do ciclo de vida (ACV) é uma metodologia que compila e avalia as entradas, saídas e os impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida (ABNT, 2009), ou seja, desde o cultivo, extração da matéria-prima, fabricação, consumo e o pós-consumo que acarreta no descarte.

Mudanças climáticas e outras ameaças ambientais têm estado mais em foco durante os últimos anos. Para o conhecimento desses desafios, considerações ambientais têm que ser integradas a um número de diferentes tipos de decisões feitas tanto por administrações empresariais, individuais e públicas, e formadores de opiniões. Informações sobre aspectos ambientais de diferentes sistemas são então necessárias e muitas ferramentas e indicadores para avaliar e referenciar impactos ambientais de diferentes sistemas têm sido desenvolvidos (FINNVEDEN *et al.*, 2009). Dentre as várias técnicas de gestão ambiental (avaliação de risco, avaliação de desempenho ambiental, auditoria ambiental e avaliação de impacto ambiental), uma que tem se destacado com este objetivo é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) (ABNT, 2009).

A ACV tornou-se uma ferramenta de apoio à decisão de grande valor, que pode ser usada pelos fabricantes, fornecedores, clientes, gestores, políticos e outros interessados. Ela surgiu da necessidade de se estabelecer uma metodologia que facilitasse a análise e a comparação dos impactos ambientais entre as atividades de uma empresa, incluindo seus produtos e processos. Um dos objetivos da ACV é estabelecer metodologia confiável e que possa ser reproduzida a fim de possibilitar a decisão, entre várias atividades, por aquela que terá menos impacto ambiental (JESWANI *et al.*, 2010 apud NIGRI, 2012).

Além disso, a ACV preocupa-se com a preservação ambiental aliada ao desenvolvimento tecnológico e tem como função transformar os fluxos de materiais de forma cíclica e ecológica, em que o processo engloba desde a captação dos recursos naturais até o descarte final, considerando, ainda, aspectos como: reciclagem e reaproveitamento (HINZ, 2007 apud NIGRI, 2012).

Figura 2: Ciclo de Vida dentro da cadeia produtiva



Fonte: Collaborative Research Center 281 in AMA, 2004 apud Hinz *et al.*, 2006.

Para calcular a quantidade de emissões e resíduos gerados durante o ciclo de vida de um produto é necessário um grande número de informações, algumas delas podem estar disponíveis em banco de dados genéricos ou específicos (por produto ou por processo). Existem softwares que apresentam modelos para a Avaliação do Ciclo de Vida que foram desenvolvidos para auxiliar nos cálculos dos impactos ambientais gerados relativos ao ciclo de vida, entre eles: Boustead, SimaPro, GaBi4 e Umberto. Como são necessárias muitas informações e nem sempre todas são encontradas em um único modelo, o estudo de ACV pode se tornar extremamente complexo. (O'NEILL, 2003).

2.2.1 Benefícios de um estudo ACV

A ACV disponibiliza informações sobre as interações que ocorrem entre as etapas que constituem o ciclo de vida desse bem e o meio ambiente. Assim, a ACV procura fornecer informações de quaisquer interações existentes com o meio ambiente, contribuindo para o entendimento da natureza global e interdependente de consequências ambientais das atividades humanas, gerando subsídios capazes de definir os efeitos ambientais dessas atividades e identificando oportunidades para melhorias de desempenho ambiental (SEO, KULAY, 2006).

Uma ACV pode servir como fonte de comparação e ajudar na decisão de selecionar um produto ou processo que resulta em menos impacto ao meio ambiente. As informações obtidas pela ACV podem ser associadas a outros fatores tais como dados de custos e desempenhos. Assim, a ACV permite obter a visão geral dos impactos gerados no ciclo de vida de um produto ou processo, evitando o deslocamento de problemas ambientais de um setor para outro quando se foca em apenas determinadas etapas do sistema. Essa capacidade de acompanhar e documentar mudanças nos impactos ambientais pode ajudar os tomadores de decisões e os gestores a caracterizar completamente o ambiente *trade-offs* associados às alternativas de produto ou processo (FERREIRA, 2004).

Segundo Saic (2006), ao realizar uma ACV os gestores e analistas podem:

- ✓ Avaliar sistematicamente os impactos ambientais de determinado produto;
- ✓ Determinar qual a melhor opção entre as existentes na escolha de produtos ou processos para apoio à decisão de governos, entidades e sociedade;
- ✓ Fornecer análises quantitativas de lançamentos de descargas ambientais por etapa ou total do ciclo de vida de um produto ou processo;
- ✓ Determinar os danos ambientais gerados localmente e/ou globalmente pela extração e consumo de recursos naturais;
- ✓ Analisar comparativamente diferentes produtos que atendam a uma mesma demanda, identificando seus benefícios e impactos ambientais para suporte à escolha;
- ✓ Identificar agentes geradores de impacto ambiental em áreas específicas de interesse governamental.

Para Elcock (2007), a ACV pode identificar oportunidades para melhorar o desempenho ambiental de produtos ou processos em vários pontos do seu ciclo de vida, identificando os chamados "pontos quentes", que são áreas de interesse ambiental potencial ou atividades que causam o maior impacto ambiental, na fase de projeto, ajuda a minimizar os efeitos nocivos. Ao fazer ajustes na fase inicial do ciclo de vida, na qual os custos da intervenção são relativamente baixos, como, por exemplo, o redesenho de um produto para torná-lo mais adequado para a reciclagem, ou em fases posteriores, como o desenvolvimento de métodos de reciclagem de um produto já existente, os gastos com melhorias ambientais podem ser minimizados.

2.3 Produção mais limpa PmaisL

Segundo o Centro Empresarial Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável (CEBDS, 2005), a PmaisL (Produção mais limpa), com seus elementos essenciais adota uma abordagem preventiva em resposta à responsabilidade financeira adicional trazida pelos custos de controle da poluição e dos tratamentos de “fim de tubo”, assim como auxilia as empresas a adotarem práticas de fabricação através de um novo conceito de produção e consumo.

Com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável nas micro e pequenas empresas do país, foi criada a Rede Brasileira de Produção mais Limpa, que difunde o conceito de eco eficiência e a metodologia de PmaisL como instrumentos para aumentar a competitividade, a inovação e a responsabilidade ambiental no setor produtivo brasileiro. O programa visa desenvolver uma nova consciência ambiental, evidenciando que a preocupação com as questões ambientais é uma forma inteligente de se obter ganhos econômicos também.

A PmaisL (Produção mais limpa), é uma forma de produzir melhor, gastando menos, e que nem sempre a alteração em um processo depende de investimentos financeiros. Desta forma, a PmaisL propõe que as empresas invistam em tecnologias para redução de resíduos. Para isto, existe uma metodologia que auxilia este processo (CNTL, 2005).

De acordo com o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (2005), o desafio das empresas é colocar entre seus planos estratégicos a PmaisL que, comprovadamente traz benefícios ambientais, econômicos e de saúde ocupacional.

A metodologia da PmaisL envolve algumas etapas, e o SEBRAE (2004) apresenta elas da seguinte forma:

- a) planejamento e organização: comprometimento da direção e dos funcionários, e formação de equipes de trabalho;
- b) pré-avaliação e diagnóstico: estabelecimento de metas para PmaisL e elaboração de fluxogramas, com avaliação de entradas e saídas;
- c) avaliação da PmaisL: identificar as ações que podem ser implementadas imediatamente e as que necessitam de análises adicionais mais detalhadas, através de balanços materiais e de energia e informações das fontes e causas da geração de resíduos e emissões;
- d) estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental: selecionar as oportunidades viáveis e documentar os resultados esperados;
- e) implementação e plano de continuidade: implementar as opções selecionadas e assegurar atividades que mantenham a PmaisL, monitorar e avaliar as oportunidades implementadas, assim como planejar atividades que assegurem a melhoria contínua com a PmaisL.

3 Metodologia

3.1 Tipo de pesquisa

Uma pesquisa descritiva possui como finalidade descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2010). Assim, ao elaborar uma descrição das características e aspectos do ciclo de vida dos produtos, buscando mostrar relações de vendas com consumo de recursos naturais no momento da produção e execução do processo, completando a temática, com o estudo da avaliação do ciclo de vida e a produção mais limpa. Esse método classifica a pesquisa como descritiva quanto ao seu objetivo.

A maneira pela qual se conduz o estudo e obtêm-se os dados é chamada de procedimentos de pesquisa (BEUREN, 2006). Gil (2010) destaca que uma pesquisa documental utiliza-se de “materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. Portanto, quanto aos procedimentos de pesquisa, foi realizada uma pesquisa *survey* ao valer-se de artigos publicados em meios eletrônicos.

3.2 Instrumentos de coleta de dados

Para a realização desse trabalho, buscou-se a construção de uma base de dados e informações relevantes ao tema proposto em diversos meios de publicação virtual. Consultou-se revistas, livros, páginas de instituições que trabalham com números, dados e informações relacionados a automóveis e ao ciclo de vida dos produtos.

Foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o ciclo de vida dos produtos, os seus aspectos mercadológicos, como desenvolvimento, introdução, crescimento, maturidade e declínio. Tratou-se teoricamente da avaliação do ciclo de vida dos produtos e sua cadeia produtiva, dos benefícios do estudo da avaliação do ciclo de vida, juntamente com o estudo da produção mais limpa e suas etapas.

Efetou-se o levantamento dos dados da produção mundial de veículos até o ano de 2010, com a perspectiva da evolução desse mercado pelos próximos 20 anos a partir do respectivo ano. Na sequência é levantada o ranking por marcas do emplacamento de veículos brasileiros até 2014. Esse procedimento trás uma noção da produção mundial, para posteriormente centralizar a análise no mercado brasileiro.

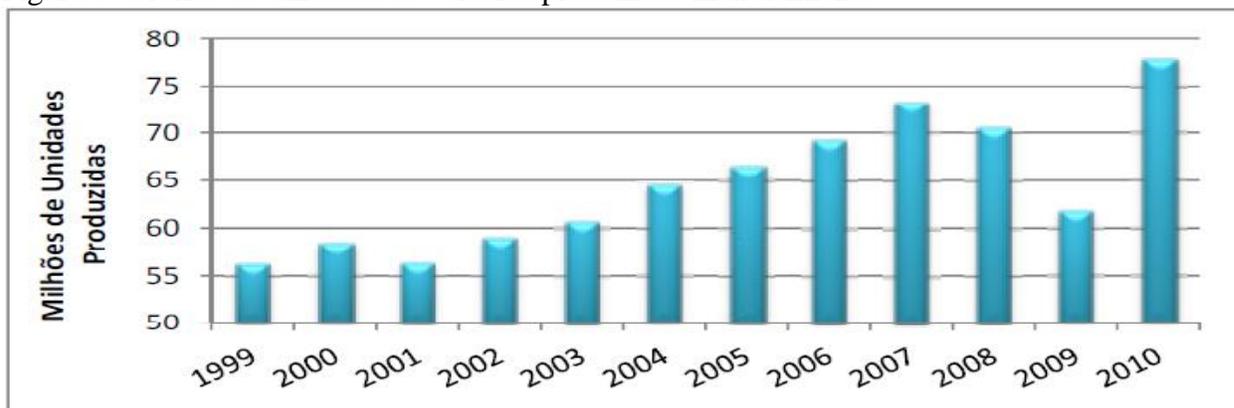
Para debater o ciclo de vida e a sustentabilidade do mercado automotivo no Brasil, é realizado o levantamento de dados sobre o mercado automotivo e o seu cenário futuro no Brasil. Somando junto a esses dados à perspectiva da indústria automobilística e seus investimentos programados até 2015 para o mercado brasileiro.

Enfim, se complementa a análise dos dados apurados com a discussão relativa aos veículos comercializados em todas as fases do ciclo de vida do produto automóvel. Sendo ao final do capítulo 04 é realizado a ligação entre a produção mais limpa, que segundo a literatura utilizada é uma forma de produzir melhor gastando menos, com a opção da reciclagem de veículos.

4 Análise e discussão dos dados

4.1 Produção mundial de veículos

Figura 3: Gráfico de unidades de veículos produzidos mundialmente



Fonte: (OICA, 2011).

A produção mundial de automóveis e veículos comerciais leves foi de 77.857.705 em 2010 (OICA, 2011). Esta é uma indústria de constante crescimento devido ao aumento populacional e acesso aos bens de consumo pela população de menor renda.

Segundo (OICA, 2011), essa frota ainda tende aumentar significativamente pelos próximos 20 anos. Com isso, o crescimento do mercado automotivo cria um grave problema urbano de descarte devido aos volumes de resíduos gerados, juntamente com uma grande quantidade de materiais envolvidos.

4.2 Produção brasileira de veículos

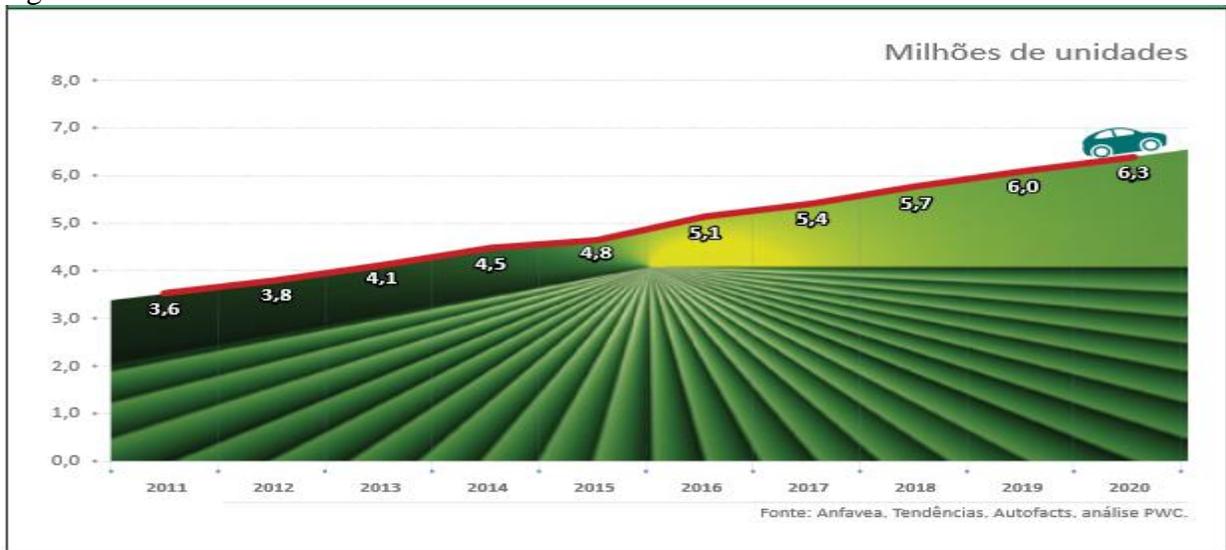
Figura 4: Ranking por marca de emplacamentos acumulado 2014

AUTOS			COMERCIAIS LEVES			AUTOS + COM. LEVE		
Modelos	QUANT.	PART.	Modelos	QUANT.	PART.	Modelos	QUANT.	PART.
1º FIAT	246.434	20,76%	1º FIAT	95.762	24,19%	1º FIAT	342.196	21,62%
2º VW	228.971	19,29%	2º GM	53.686	13,56%	2º GM	279.183	17,64%
3º GM	225.497	19,00%	3º VW	49.703	12,56%	3º VW	278.674	17,61%
4º FORD	103.498	8,72%	4º FORD	39.540	9,99%	4º FORD	143.038	9,04%
5º HYUNDAI	87.460	7,37%	5º TOYOTA	29.709	7,51%	5º RENAULT	110.138	6,96%
6º RENAULT	80.619	6,79%	6º RENAULT	29.519	7,46%	6º HYUNDAI	109.116	6,89%
7º HONDA	58.694	4,95%	7º MITSUBISHI	26.133	6,60%	7º TOYOTA	84.134	5,32%
8º TOYOTA	54.425	4,59%	8º HYUNDAI	21.656	5,47%	8º HONDA	61.573	3,89%
9º NISSAN	25.237	2,13%	9º KIA	7.975	2,01%	9º NISSAN	31.075	1,96%
10º CITROEN	25.155	2,12%	10º NISSAN	5.838	1,47%	10º CITROEN	29.796	1,88%
11º PEUGEOT	20.486	1,73%	11º CITROEN	4.641	1,17%	11º MITSUBISHI	28.136	1,78%
12º BMW	5.348	0,45%	12º LAND ROVER	4.526	1,14%	12º PEUGEOT	22.610	1,43%
13º JAC	4.573	0,39%	13º HONDA	2.879	0,73%	13º KIA	11.688	0,74%
14º M.BENZ	4.475	0,38%	14º SUZUKI	2.581	0,65%	14º BMW	7.142	0,45%
15º AUDI	3.937	0,33%	15º M.BENZ	2.287	0,58%	15º M.BENZ	6.762	0,43%
16º KIA	3.713	0,31%	16º AUDI	2.189	0,55%	16º AUDI	6.126	0,39%
17º CHERY	3.246	0,27%	17º PEUGEOT	2.124	0,54%	17º JAC	4.804	0,30%
18º MITSUBISHI	2.003	0,17%	18º LIFAN	2.049	0,52%	18º LAND ROVER	4.526	0,29%
19º MINI	953	0,08%	19º IVECO	1.882	0,48%	19º CHERY	4.365	0,28%
20º VOLVO	538	0,05%	20º BMW	1.794	0,45%	20º SUZUKI	2.891	0,18%

Fonte: (FENABRAVE, 2014).

Na soma de automóveis mais comerciais leves as 20 marcas totalizam 1.567.973 unidades comercializadas no acumulado do ano 2014. Somadas juntas as cinco primeiras marcas colocadas nesse ranking detém 72,87% do mercado brasileiro.

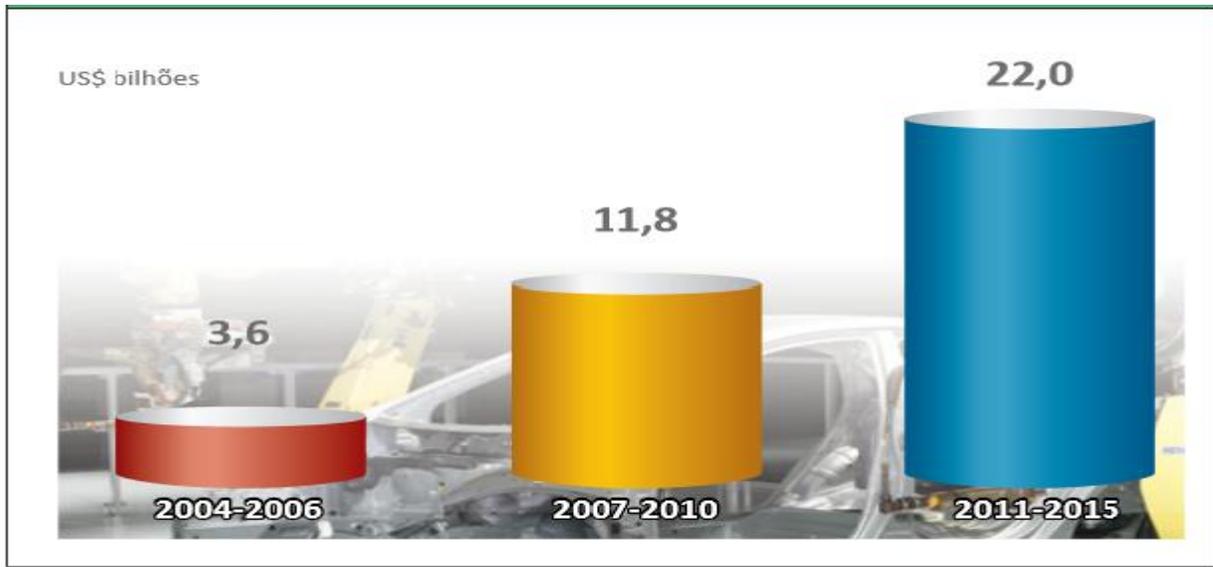
Figura 5: Mercado automotivo cenário futuro



Fonte: (ANFAVEA, 2012).

Projeções indicam potencial do mercado interno de 6,3 milhões de veículos/ano em 2020. Esses números fortalecem evidências da sustentabilidade do negócio automotivo no Brasil.

Figura 6: Indústria automobilística investimentos programados montadoras



Fonte: (ANFAVEA, 2012).

São US\$ 22 bilhões de investimentos programados até 2015, em aumento de capacidade de produção, processos, produtos, tecnologia e inovação, preparam a indústria para o futuro. A aposta com esse volume alto de capital em capacidade de produção, ou seja, na primeira fase do ciclo de vida que é o desenvolvimento do produto. Mostra que a indústria acredita no mercado brasileiro, e como consequência, está atingindo volume de vendas esperado nas fases de introdução do automóvel, de crescimento e maturidade desse produto no mercado.

Figura 7: O ciclo de vida do produto



Fonte: (TV PENDRIVE, 2014).

Na fase da introdução e desenvolvimento do produto os investimentos são significativos, pois chegaram a 3,6 bilhões de dólares no período de 2004 a 2006, já de 2007 a 2010 alcançaram 11,8 bilhões de dólares, podendo chegar ao pico de 22 bilhões de dólares no período de 2011 a 2015. Esses investimentos contribuíram para resultados positivos nas fases de crescimento e maturidade alcançando 1.185.262 automóveis emplacados no acumulado de 2014, com mais 382.711 unidades de comerciais leves emplacados (Figura 4).

A maturidade do produto automóvel parece estar longe de declinar suas vendas no mercado brasileiro, pois apresenta uma produção a se registrar de 4,5 milhões de unidades em 2014. Com projeções de produção de 4,8 milhões de veículos para 2015, 5,1 milhões para 2016,

mais 5,4 milhões para 2017, com 5,7 milhões de unidades para 2018, chegando a uma previsão de 6,0 milhões de unidades em 2019 e 6,3 milhões de automóveis produzidos até 2020 (Figura 5).

Figura 8: A reciclagem de automóveis



Fonte: (JULIÃO, 2014).

Algumas marcas e modelos podem chegar ao declínio, em função da tímida fatia de mercado ocupada, como por exemplo, a partir da 20ª posição no ranking estando com 0,18% de participação no mercado somando veículos comerciais e leves (Figura 4).

Apresenta-se a reciclagem como opção no declínio, última fase do ciclo de vida do automóvel. Essa avaliação depende muito da profundidade do processo que será realizado. Em relação à parte econômica, o impacto financeiro é enorme. Um veículo convencional, por exemplo, é formado por 60% de aço, que é 100% reutilizável, assim como outros metais como o alumínio e o cobre. O aço reciclado custa metade que o aço extraído da mineração. Existe uma enorme redução de custos com a adoção da reciclagem dos veículos que chegaram ao fim da sua vida útil (CASTRO, 2014).

Castro (2014) ainda complementa que no Japão, a reciclagem dos veículos deve chegar a 95%, apenas 5% dos materiais vão para aterros. Na comunidade europeia, pretendem chegar a estes 95% até 2020, enquanto os Estados Unidos está na faixa dos 80%.

5 Considerações finais

Desmontar, separar, despoluir e recuperar as partes do automóvel para reinserir seus materiais na cadeia produtiva pode ser um problema tão complexo como a sua produção. Mas, a pesquisa revelou que pode ser economicamente viável, e que já existem ações nesse sentido em andamento em termos globais.

O automóvel por compor um conjunto de sistemas complexos com equipamentos mecânicos, hidráulicos, elétricos, sistema de resfriamento, sistema de climatização, e vários outros sistemas juntamente com o de câmbio e freios, se torna um dos produtos fabricados em série que mais utiliza materiais em diversidade e quantidade. Necessitando para sua fabricação produtos metálicos, plásticos, cerâmicos, vidros, papel, borracha, etc. Consumindo assim a indústria automotiva uma grande quantidade desses produtos, que são em sua grande parte

possível de reciclar após a retirada de circulação do veículo velho, ou seja, aquele que já completou a sua vida útil, esgotando assim o seu ciclo de vida após a fase do declínio.

A sustentabilidade do negócio automotivo no Brasil, questionamento levantado na pesquisa, está relacionada ao volume de investimentos na fase do desenvolvimento do produto, que está ligado à pesquisa de mercado dos modelos produzidos que terão maior aceitação do consumidor, que poluam menos e assim por consequência irá agredir menos o meio ambiente e a vida na terra, atendo-se a esse tema a pesquisa revelou investimentos pesados por parte das montadoras e suas plantas produtivas, com cifras que alcançam os 22 bilhões de dólares.

Com isso, a indústria está atenta a todo o ciclo de vida do produto automóvel e as suas tendências de mercado, projetando em nível de Brasil a produção até 2020 de 6,3 milhões de unidades veiculares.

Atendo-se a uma produção mais limpa, e a um programa de redução de custos as montadoras potencializam os modelos de veículos produzidos em todas as fases do seu ciclo de vida através de vultosos investimentos financeiros, em programas de pós-vendas e de relacionamento com o consumidor final, isso permite as marcas líderes alcançarem resultados expressivos em termos de vendas e de rentabilidade do seu negócio na fase de crescimento e maturidade do produto automóvel como mostra o ranking da (figura 4).

Tem relevante importância a correta avaliação do ciclo de vida dos produtos por parte das montadoras, para uma adequada interação das fases do ciclo de vida dos respectivos modelos dos automóveis que as várias marcas presentes no mercado comercializam. Isso pode possibilitar uma fonte de comparação e ajudar na decisão de selecionar um produto ou processo que resulta em menos impacto ao meio ambiente. As informações obtidas podem ser associadas a outros fatores tais como dados de custos e desempenhos. Assim, permitindo obter a visão geral dos impactos gerados no ciclo de vida de um produto ou processo. Essa capacidade de acompanhar e documentar mudanças nos impactos ambientais pode ajudar os tomadores de decisões e os gestores.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Gestão Ambiental: Avaliação do ciclo de vida: Requisitos e Orientações**. NBR ISO 14044. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirppg/eventos/mopp/2010/artigos/ppgem/MOPP-2010-PPGEM-TVMoretti>>. Acesso em jun/2014.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Indústria automobilística e sustentabilidade**. Encontro da indústria para a sustentabilidade. ANFAVEA, 2012. Disponível em:<http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2013/09/23/4970/20131002175420378115i.pdf>. Acessado em jul/2014.

BEUREN, I. Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CASTRO, Daniel. **Projeto piloto deve começar a operar em 2015, na região metropolitana de Belo Horizonte**. Agência CNT de Notícias. CNT, 2014. Disponível em:

<http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Entrevistas_Detalhe.aspx?e=50>. Acessado em jul/2014.

CENTRO EMPRESARIAL BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. CEBDS, 2005. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br/cebds/eco-pmaisl-conceito.asp>>. Acesso em: Abril/ 2014.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS. **Como implementar produção mais limpa**. CNTL, 2005. Disponível em: <<http://www.pmaisl.com.br/publicacoes/guia-de-pmaisl/guia-da-pmaisl.pdf>>. Acesso em 10 abr/ 2014.

ELCOCK, D. **Life-cycle thinking for the oil and gas exploration and production industry**. Prepared by the Environmental Science Division, Argonne National Laboratory. ANL/EVS/R-07/5. 2007. Disponível em: <http://www.evs.anl.gov/pub/dsp_detail.cfm?PubID=2154>. Acesso em: junho de 2014.

FEDERAÇÃO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Índices e números**. FENABRAVE, 2014. Disponível em: <<http://www3.fenabreve.org.br:8082/plus/modulos/listas/index.php?tac=indices-e-numeros&idtipo=1&layout=indices-e-numeros>>. Acessado em jul/2014.

FERREIRA, J.V.R. **Gestão ambiental: análise do ciclo de vida dos produtos**. (ESTV/IPV) Instituto Politécnico de Viseu. Viseu. 2004. Disponível em: <<http://www.estgv.ipv.pt/PaginasPessoais/jvf/Gest%C3%A3o%20Ambiental%20-%20An%C3%A1lise%20de%20Ciclo%20de%20Vida.pdf>>. Acessado em fev/2014.

FIKSEL, J. **Desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes**. Ingeniería de diseño medioambiental. DEF. Madrid: McGrawHill, 1997.

FINNVEDEN, G. et al. **Recent developments in life cycle assessment**. Journal of Environmental Management, 91, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19716647>>. Acessado em jul/2014.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HINZ, Roberta T. P.; VALENTINA, Luiz V. Dalla.; FRANCO, Ana Claudia. **Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida**. Estudos tecnológicos - Vol. 2, nº 2:91-98. Jul/dez. 2006. Disponível em: <<http://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/58.pdf>>. Acessado em: jun/2014.

JULIÃO, André. **Reciclagem tamanho GG**. Tecnologia e Meio Ambiente. 2129º ed. ISTOÉ, 2014. Disponível em: <http://www.istoe.com.br/reportagens/98418_RECICLAGEM+TAMANHO+GG>. Acessado em jul/2014.

KOTLER, Philip.; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. 7 ed. Rio de Janeiro: Whately. LTC, 1999.

NIGRI, Elbert Muller. **Análise comparativa do ciclo de vida de produtos alimentícios industriais e artesanais da culinária mineira**. Dissertação 232 fls. (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG, 2012. Disponível em: < http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8THJZY/an_lise_comparativa_do_ciclo_de_vida_de_produtos_aliment_cio.pdf?sequence=1 >. Acessado em mar/2014.

O'NEILL, T.J. **Life cycle assessment and environmental impact of polymetric products**. Rapra Review Reports, 13(12):32 p. 2003. Disponível em: < <http://f3.tiera.ru/1/genesis/645-649/649000/15c56a59c8055556cb6b814e444a8604e>>. Acessado em mai/2014.

OLIVEIRA, Cosmo Rogério de.; LAVARDA, Carlos Eduardo Facin.; PATON, Claudécir. **Fatores determinantes da folga orçamentária associa dos ao ciclo de vida organizacional**. IN: SemeAd , 13.São Paulo. 2010. Disponível em: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/web/artigos122012/163.pdf>>. Acessado em jul/2014.

ORGANIZATION INTERNATIONALE des CONSTRUCTEURS d'AUTOMOBILES. **Production and statistics**. OICA, 2011. Disponível em: <<http://oica.net/category/production-statistics/>>. Acessado em: jan/2014.

SCIENTIFIC APPLICATIONS INTERNATIONAL CORPORATION. **Life cycle assessment: principles and practice**. Cincinnati: National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, US Environmental Protection Agency. SAIC ,2006. Disponível em: <<http://www.epa.gov/NRMRL/lcaccess/pdfs/600r06060.pdf>>. Acesso em junho de 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Relatório de Atividades dos Núcleos Regionais de Produção mais Limpa**. Rio de Janeiro: 33 p. SEBRAE, 2004.

SEO, E.S.M.; KULAY, L.A. **Avaliação do ciclo de vida: ferramenta gerencial para tomada de decisão**. Interfacehs. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente. São Paulo, v. 1, n. 1, art. 4, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/viewFile/421/358>>. Acessado em abr/2014.

TV PENDRIVE. **Ciclo de vida de um produto**. Site de Apoio aos Estudantes. TV PENDRIVE, 2014. Disponível em: < <http://tvpndrivepr.webnode.com.br/graficos/marketing/ciclo-de-vida-de-um-produto/>>. Acessado em jul/2014.

VALDAMBRINI, Antoninho Cecilio. **O processo de produção na empresa montadora sob a perspectiva informacional da gestão do ciclo de vida do produto (PLM)**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28. 2008, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_497_11224.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2014.

