



ECONOMIA CIRCULAR: A UTILIZAÇÃO DE SUA ESTRATÉGIA NO PROCESSO INDUSTRIAL DE VEÍCULOS COMERCIAIS

Maria Luiza Monteiro Frutuoso de Castro*, Paula Maria de Melo Menezes, Iris Emanuelle Silva de Moraes, Otavio André Chase, Antônio Messias Andrade de Souza

* Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; m.luizafrutuoso@gmail.com

RESUMO

Os veículos comerciais são almeçados por todas as classes sociais, com isso, sua demanda é elevada. Entretanto, o destino das peças defeituosas se torna um questionamento, sendo a destinação mais comum por resíduo e reciclagem. O presente trabalho dispõe uma análise sistêmica dos princípios da economia circular voltado ao processo industrial de veículos comerciais. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica tendo como principal alvo a empresa Mercedes-Benz por sua estratégia empresarial utilizar os princípios da economia circular, além de incentivar a remanufatura. Esse trabalho objetiva apresentar os benefícios ambientais, econômicos e sociais, da economia em questão, na indústria de veículos, dada a elevada geração de resíduos sólidos e uso dos recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Visão Sistêmica, Economia Circular, Indústria Automobilística, Remanufatura, Retroalimentação.

ABSTRACT

Every social classes desire commercial vehicles, with this, they have a large demand, however the destination of defective parts becomes a question, being the most common destination as waste and recycling. This paper presents a systemic analysis of the principles of circular economy focused on the industrial process of commercial vehicles. Therefore, a literature review was carried out, having as main target the company Mercedes-Benz, due to its business strategy to use the principles of the circular economy, in addition to encouraging remanufacturing. This work aims to present the environmental, economic and social benefits of the circular economy in question in the automotive industry, given the high generation of solid waste and use of natural resources.

KEY WORDS: Systemic Vision, Circular Economy, Automotive Industry, Remanufacturing, Feedback.

INTRODUÇÃO

O meio de transporte automotivo revolucionou o mundo a partir da produção em massa de Ford em 1910, desde então houveram melhorias para aceleração da produção em massa de veículos, entre elas o sistema “just in time”, desenvolvido no Japão, que foca em zero desperdício e estoque, qualidade máxima e com mecanização flexível. Entretanto, a produção de veículos causa impacto significativo ao meio ambiente, devido a exigência de maior demanda dos recursos naturais, além de possuir alto custo para a empresa fabricante, podendo chegar a 85% do custo total (SANTOS, 2019).

No Brasil, foram produzidos 2,15 milhões de automóveis e veículos leves em 2016, segundo OICA (2017). Esta produção levanta o questionamento quanto ao destino das peças rejeitadas pelos setores de qualidade industriais, sendo mais comumente o destino como resíduo, fazendo uso do sistema linear de economia onde se extrai, fabrica, usa e descarta. Contudo, a Economia Circular surge de modo restaurativo e regenerativo, reaproveitando peças e mantendo o nível de qualidade do produto. Empresas como Mercedes-Benz e Volkswagen, fazem uso desse sistema mais sustentável, pois possuem linhas de produtos remanufaturados para caminhões e ônibus, no caso da Mercedes-Benz a economia pode chegar a ser 55% menor que as peças originais no mercado (SANTOS, 2019).

Esta reinserção dos produtos ao mercado é fundamental ao sistema circular, em função da prioridade a reparos, no lugar da reciclagem, utilizando menos energia e recursos naturais, diminuindo o custo do produto. A implementação da Economia Circular demonstra impacto positivo também no âmbito social, em virtude a necessidade de mão-de-obra para as atividades de reciclagem de alta qualidade e remanufatura, há uma geração de emprego abrangente (SANTOS, 2019).

A Economia Circular, segundo Ellen MacArthur Foundation (2013), é uma indústria sistemática restaurativa ou regenerativa, substitui o conceito de “fim-de-vida” com renovação, utilizando energias renováveis, eliminando o uso de substâncias tóxicas que impedem o reuso, e objetiva a eliminação de resíduos através do design superior de materiais, produtos, sistemas, e modelos empresariais.

A economia circular é dividida entre o ciclo biológico e técnico (Figura 1 – Diagrama sistêmico da Economia Circular), e se baseia em três princípios: o primeiro é a não existência de resíduos, os produtos são produzidos e otimizados para o ciclo de reuso e remanufatura; o segundo é a diferenciação entre o ciclo dos componentes duráveis e consumíveis do produto, no ciclo biológico os componentes consumíveis são produzidos de modo a ser reinserir na biosfera, como no ciclo técnico os componentes são instáveis para a biosfera, seus componentes são destinados ao reuso; o terceiro princípio trata-se da energia, que deve ser de fonte renovável (ELLEN MCARTHUR FUNDATION, 2013).

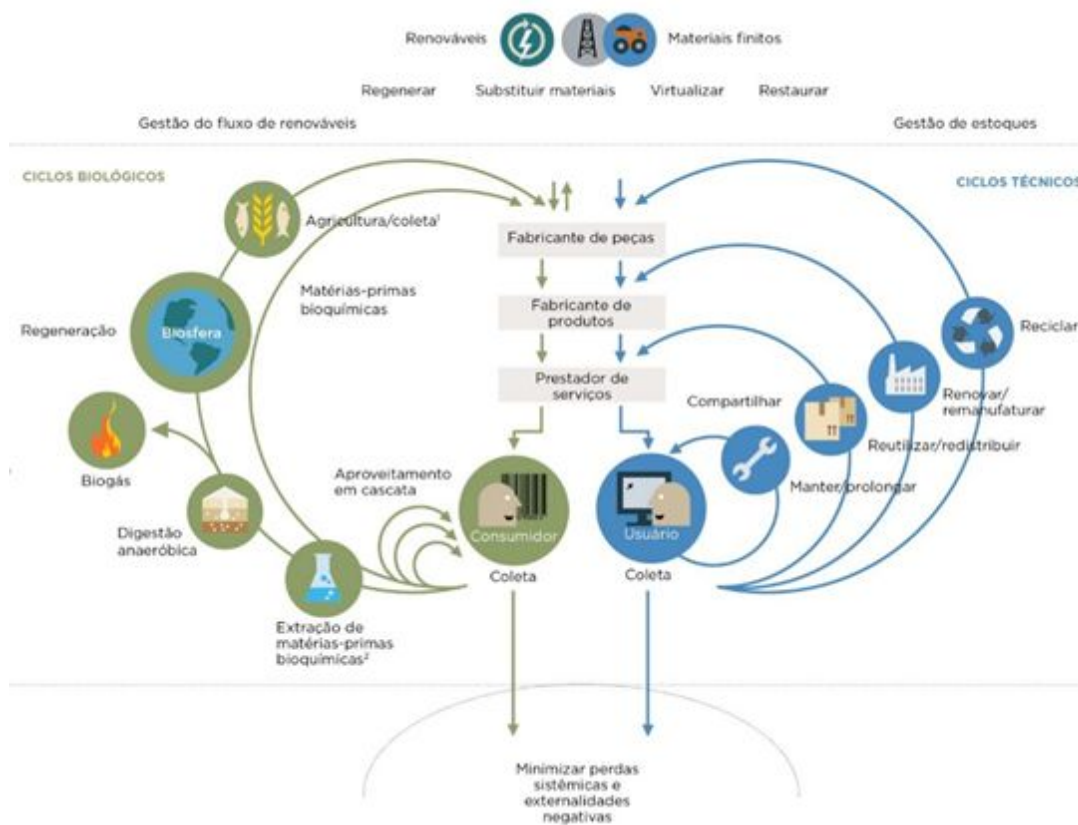


Figura 1 – Diagrama Sistêmico da Economia Circular. Fonte: Fundação Ellen McArthur

A figura 1 demonstra de modo sistêmico a economia circular, onde os produtos possuem diversas destinações, contudo todas as opções retornam a um fabricante ou prestadora de serviço, visto que o empreendimento tem a capacidade de reutilizar e reinserir o produto e suas peças de volta ao mercado, independente do ciclo ser biológico ou técnico.

OBJETIVOS

O devido trabalho objetivou analisar sistemicamente a aplicação da economia circular em uma indústria de veículos comerciais a fim de apresentar os benefícios ambientais, econômicos e sociais deste modelo econômico no meio industrial, dado este ser um dos principais setores que geram resíduos sólidos.

METODOLOGIA

O presente estudo fez uma revisão bibliográfica sobre modelos econômicos sustentáveis adotados em indústrias automobilísticas. Assim sendo, o foco deste consistiu no modelo econômico sustentável da empresa alemã Mercedes-Benz, pioneira em compartilhamento de automóveis e em processos de remanufatura no Brasil. Desta forma, foi estudado o conceito de economia circular e identificados os elementos desse novo modelo econômico na empresa.



MODO DE FUNCIONAMENTO

O modelo econômico adotado pela Mercedes-Benz detém o desenvolvimento regenerativo e restaurador como base, uma vez que preserva e reforça o capital natural mediante ao uso de recursos naturais e redução dos descartes, de modo a gerenciar as reservas e fluxos renováveis e não renováveis. Para isso, faz uso do conceito de “berço ao berço”, em substituição ao “fim de vida”, por meio da utilização de energias renováveis, eliminação do uso de produtos tóxicos, redução de resíduos a partir de design superiores de materiais, produtos, sistemas e modelos de negócio. Deste modo, almeja-se ampliar a rentabilidade e competitividade das empresas, de forma a proporcionar mais oportunidades de trabalho, além de dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental. (BARDERI, 2017).

A economia circular tem como base três princípios, sendo o primeiro relacionado a gestão de fluxo buscando controle de estoques finitos e equilíbrio do fluxo de recursos renováveis, preservando e aumentando o capital natural. O segundo princípio busca desenvolver condições favoráveis em relação aos recursos, através da movimentação de produtos, componentes e materiais. O terceiro princípio aborda as externalidades, sendo as negativas prejudiciais ao meio ambiente, fazendo uso de recursos como solo, ar, água e substâncias tóxicas (PIAZZA, 2019).

Uma pesquisa qualitativa é elaborada com o objetivo de identificar dados qualitativos e quantitativos mediante entrevistas semiestruturadas aplicadas aos gestores, os quais são encarregados da operacionalização dos empreendimentos em foco (PIAZZA, 2019). Avaliações podem ser desenvolvidas a partir de observações diretas com base nos elementos levantados da Economia Circular e possíveis indicadores, observando elementos como: recebimento, desmontagem, processamento, remontagem e saída do produto na remanufatura; processos de reciclagem e tratamento de resíduos. (BARDERI, 2017).

VISÃO SISTÊMICA DO ESTUDO DE CASO

A visão sistêmica, neste caso, pode ser entendida como a eficiência do profissional em observar a firma a partir de uma visão holística. Com base nisso, distinguir os procedimentos e suas funcionalidades; entender como as esferas se agregam e como se dá o meio produtivo, desde a execução até a entrega dos bens, ou serviços, aos tipos de mercado. Ainda, abrange o entendimento sobre a relação do ambiente interno com o externo, bem como são instituídos os acordos e transmitidos os informes.

Para melhor entendimento do pensamento sistêmico, faz-se uso de propriedades como: sinergia, compreendida como a boa interação dos elementos componentes; entropia, tendência do sistema a desordem, devido à perda de energia com o tempo; homeostase, pode ser vista como a capacidade do sistema em manter o equilíbrio – apesar de alterações; entrada (input), efeito que inicia o funcionamento do sistema; saída (output), resultado do funcionamento do sistema; retroalimentação, resposta do sistema a ações externas, sendo este relacionado diretamente com input e output.

Com relação ao ciclo técnico da economia circular, materiais tecnológicos e sintéticos, avalia-se os seguintes elementos: desmaterialização, conservação do capital natural, manutenção, remanufatura, redistribuição, reciclagem, compartilhamento, reuso e a externalidade positiva e negativa. Desse modo, analisa-se o desenvolvimento, considerando a circularidade no design do produto; a remanufatura, que consiste na reinserção de componentes em produtos após processos fabris; a manutenção de veículos tanto para seu retorno ao mercado, quanto para prolongamento do seu tempo de uso (BARDERI, 2017).

RESULTADOS

Por meio de suas divisões e organizações, o objeto de estudo conseguiu proporcionar uma boa interação para com seus consumidores e serviços prestados, como o de fornecimento de veículos e recebimento de materiais ainda em boas condições, mas tidas como insuficientes para o uso atual do consumidor. Deste modo, a integração dos elementos componentes do sistema determina transformações ocorridas em uma das partes influenciando todas as outras.

A empresa, Mercedes-Benz, possui uma loja virtual, SelecTrucks, para quando o usuário desejar se desfazer de seu produto – como caminhão, podendo ser vendido a SelecTrucks, e assim, adquirir outro produto que satisfaça sua necessidade. A loja pode usar peças remanufaturadas em suas manutenções desde que o caminhão seja da marca da empresa. Os veículos em final de vida são destinados a centros de reciclagem ou reaproveitamento e, a partir de lá, as peças usadas podem ser revendidas. Outro destino é a reciclagem, que retorna como matérias primas.

Produtos remanufaturados possuem diversas formas de reinserção, podendo esta ser comercial, por reparos ou devoluções de garantia, políticas de coleta de produtos em final de vida, etc. No momento da desmontagem, o modo apropriado de separar, limpar e acondicionar os resíduos gerados, torna-se uma forma de revalorização dos materiais secundários



(PIAZZA, 2019). De acordo com Barderi (2017), entre os principais componentes veiculares remanufaturados estão embreagens, sistemas de freio, blocos de motor, sistemas de partida, alternadores, bombas de água e carburadores.

O sistema apresentado por este estudo de caso demonstra a economia circular aplicada à uma empresa de veículos, de modo sistêmico, devido a relação empresa-produto-consumidor permanecer em um ciclo, mesmo após a venda do produto, exercendo a retroalimentação do processo. O pensamento sistêmico se refere à maioria dos sistemas não-lineares, interdependentes e retroalimentados. A capacidade de compreender como as partes interagem e se influenciam mutuamente é essencial para a Economia Circular. Tais sistemas exigem uma gestão mais flexível, em constante adaptação às circunstâncias. (EMF, 2012).

O estudo feito por Silva et al. (2019), demonstra que há preocupação, por parte das empresas e seus colaboradores, quanto a utilização e reutilização de matérias-primas sem causar danos a natureza, comprovando a busca, dos mesmos, pela otimização de custos relacionado a mão-de-obra e emprego de matérias primas.

A retroalimentação pode ser exemplificada no contexto da loja SelecTrucks, tendo em vista que a entrada é o produto remanufaturado, não mais útil para determinado usuário; a energia seria a aplicada no processo de introdução do item em um outro, dando origem ao produto final que retornará ao mercado, ou seja, a saída do sistema.

Por meio de coleta de dados, entrevistas, observações e análise de documentos, Barderi (2017) entende que, quanto mais homogêneo e de alta qualidade é o material, maior a sua “reciclabilidade”. O trabalho trouxe elementos para que futuras pesquisas investiguem o processo de transição das companhias de veículos, no qual as receitas, que resultam predominantemente do volume de produção, estão tendendo para o volume de serviços prestados.

CONCLUSÕES

A economia circular tem melhor funcionamento em conjunto com o pensamento sistêmico, visto que, é necessário possuir visão holística do sistema ao aplicar os princípios desta economia. A economia circular, tende ao sustentável, em virtude da redução da geração de resíduos e uso desnecessário dos recursos naturais, além de impulsionar a economia com base na geração de emprego e circulação de produtos, abrangendo, desta forma, o âmbito social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARDERI, M. F. **Aplicação dos Princípios da Economia Circular em uma Indústria de Veículos Comerciais**. São Paulo, 2017.
2. EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy - Vol.: Economic and business rationale for an accelerated transition**. Isle of Wight: EMF, 2012.
3. PIAZZA, V. R. **Economia circular aplicada à desmontagem de veículos em fim de vida**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019
4. SILVA, S. A. M. et al. **Práticas de gestão no setor de transportes: um estudo da adoção da produção enxuta, sustentabilidade, economia circular e indústria 4.0**. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. 2019
5. KASPER, H. **O processo de pensamento sistêmico: um estudo das principais abordagens a partir de um quadro de referência proposto**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.
6. SANTOS, G.B. **Proposta para Aplicação da Economia Circular Sustentável em Peças Reprovadas no Processo de Fabricação de Veículos Automotores**. Anais 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio Grande do Norte. ABES, 2019.