

Princípios da Economia Circular para o plástico: uma proposta de aplicação em uma empresa de embalagens

Circular Economy principles for plastic: a proposal for application in a packaging company

RESUMO

Nos últimos 50 anos, a produção de plástico aumentou 256 milhões de toneladas e as embalagens representam 26% do volume total dos plásticos produzidos. Com a Economia Circular (EC) é possível estabelecer diretrizes, inovar e gerenciar resíduos para formar novos componentes do processo. Neste contexto, o presente trabalho tem como finalidade propor ideias da EC em uma empresa de embalagens plásticas, e está dividida em 3 fases: (1) identificar os princípios e estratégias da EC no setor de plástico; (2) Conhecer a empresa objeto de estudo; (3) sugerir aplicação estratégica que objetivam alcançar os princípios da EC. Como resultado foi possível identificar alguns fatores estratégicos e pontos de geração de resíduos. Estruturou-se um plano de ação que envolve substituição de materiais utilizados por compostos biodegradáveis, aconselha-se a aplicação e conceitos de *redesign*, produção mais limpas, otimização de processos e conscientização da população. Assim, foi capaz de concluir que mesmo com a geração elevada de resíduos é possível realizar práticas sustentáveis da EC para a redução de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Economia Circular. Resíduos. Embalagens plásticas.

ABSTRACT

In the last 50 years, plastic production has increased by 256 million tons and packaging represents 26% of the total volume of plastics produced. With Circular Economy (CE) it's possible to establish guidelines, innovate and manage waste to form new process components. In this context, this paper aims to propose CE ideas in a plastic packaging company, and is divided into 3 steps: (1) identifying CE principles and strategies in the plastic sector; (2) knowing the company object of study; (3) suggesting strategic applications that aim to achieve the CE principles. As a result, it was possible to identify some strategic factors and points of waste generation. An action plan was structured, which involves replacing materials used by biodegradable compounds, suggesting the application of *redesign*, cleaner production, processes optimization and awareness of the population. Thus, it's concluded that even with the high generation of waste it's possible to carry out sustainable practices of the CE.

KEYWORDS: Circular Economy. Waste. Plastic packages.

Tais Soares de Carvalho
tais.soares23@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Gabriel Fernandes Sales
gabrielfernandessales@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Tiago Oscar da Rosa
tiagooscar7@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Antonio Carlos de Francisco
acfrancisco@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Elias Lira dos Santos Junior
eliasjunior@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Baseado no desenvolvimento da indústria a partir da revolução industrial, a sociedade tem se fortalecido sobre uma ótica de um consumo acelerado, proporcionando uma elevada extração de recursos naturais finitos e intensificando o desequilíbrio com o meio ambiente, no qual resulta em impactos ambientais que poderão ser irreversíveis para as gerações futuras do planeta.

A maioria dos modelos de negócios empresariais estão concentrados no modelo linear, impulsionando a geração de resíduos a partir das etapas de extração, processamento, utilização e descarte dos produtos, prejudicando o meio ambiente devido a incorreta destinação final dos bens materiais (CANU, 2017).

Apesar da busca por avanços tecnológicos em prol de processos mais eficientes, ainda há perdas consideráveis na cadeia de valor. Além disso, diversos fatores indicam a fragilidade do sistema linear na economia atual, fortalecendo a importância e necessidade de transição para um modelo de aplicação da Economia Circular (EMF, 2015).

A Economia Circular surge a partir de uma nova perspectiva em que os recursos deixam de ser extraídos de maneira linear. Segundo Bonciu (2014), este modelo implica-se em dois pontos: primeiro no fim do descarte realizado pela sociedade e o segundo: a renúncia do princípio de *make, use and dispose* – fazer, usar e descartar – e alterar para *re-use and recycling* – reutilizar e reciclar. Assim, tem como objetivo preservar o valor acrescentado aos produtos durante o maior tempo possível e praticamente elimina os resíduos (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

Dados indicam que nos últimos 50 anos, a produção de plástico aumentou em aproximadamente 296 milhões de toneladas, isso ocorreu, porque os diversos tipos de plásticos conseguem suprir cada vez mais as necessidades humanas. Os plásticos além de proporcionar diversos benefícios, vem demonstrando algumas desvantagens ao decorrer do tempo, apenas 14% das embalagens são recicladas e anualmente pelo menos 8 milhões de toneladas de plásticos percorrem os oceanos (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016).

Atualmente, a embalagem plástica representa 26% do volume total dos plásticos produzidos. Dentro do processo de industrialização de plástico é imprescindível a valorização da reciclagem dos seus resíduos, devido ao processo de decomposição natural ser longo e crítico ao equilíbrio biológico (PIVA e WIEBECK 2004).

A implantação de uma nova economia para o gerenciamento de plásticos tem como objetivo transformar os resíduos produzidos em novos componentes do processo. A Economia Circular visa oferecer melhores resultados econômicos e ambientais com a ambição de reduzir drasticamente a expansão dos plásticos em sistemas naturais através de *designs*, tecnologias e sistemas atuais (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016).

Segundo estudos realizados por Salamoni, Gallon e Tontini (2006), a indústria de produção de embalagens plásticas no seu processo de fabricação pode liberar alguns resíduos ao meio ambiente, como água com as composições plásticas e aparas deixadas no processo de corte e acabamento.

A formação dos plásticos constituintes de polímeros, possuem características que estimulam o consumo dos produtos. As propriedades estão associadas com a força, resistência, durabilidade, peso baixo, e custo reduzido. Porém essas características também podem ser consideradas prejudiciais, principalmente no final de vida útil do produto (BRASIL, 2019).

Conforme as legislações ambientais, as empresas são responsáveis por transformar os recursos naturais e mitigar os efeitos negativos causados ao meio ambiente, bem como a viabilização da reutilização e reciclagem. Salamoni, Gallon e Tontini (2006) apontam que o principal objetivo é permitir que o lixo existente tenha utilização prática e eficaz, sendo inserido novamente na linha da produção.

A indústria de plástico vem com um progresso na tecnologia ao decorrer do tempo. De acordo com Fabris, Freire e Reyes (2007), a indústria de plástico está entre um dos ramos mais importantes para o setor de embalagens nos últimos anos, substituindo assim os materiais tradicionais, como vidro, metais, madeira e papéis.

Além disso, a indústria de embalagens constituiu em 2018 um valor bruto da produção física de R\$ 78,5 bilhões, equivalente a um crescimento de 10,4% em relação ao ano de 2017. Os plásticos representam a maior participação no valor da produção, correspondente a 40% do total (ABRE, 2018).

Por outro lado, o desenvolvimento de novos produtos e aplicações na utilização de plásticos mais sustentáveis trazem um desenvolvimento social e econômico. De acordo com a ABRE (2018), a indústria de plástico é considerada a que mais oferta vagas de emprego, totalizando no final de 2018 cerca de 116.908 empregos formais, o que equivale a 53,37% do total de empregos feitos por indústrias de embalagem.

Os produtos obtidos na indústria de embalagem, destinam-se para diversos usos e mercados, estes podem ser distribuídos para usos intermediários entrando em um ciclo produtivo de um outro produto, como também para o consumo final, como por exemplo, sacolas plásticas, embalagens e recipientes de uso final, objetos pessoais e outros (HIRATUKA et al., 2007).

Este artigo tem como objetivo estudar como os princípios da Economia Circular podem afetar a cadeia produtiva de embalagens plásticas, possibilitando uma análise mais detalhada e abrangente a partir de uma investigação de soluções propostas para uma empresa de embalagens no oeste paranaense.

MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos deste estudo foram divididos em três etapas, sendo elas: (1) identificação dos princípios e estratégias da Economia Circular no setor de plástico; (2) conhecimento da empresa objeto de estudo; (3) sugestão de aplicações estratégicas que objetivam o alcance dos princípios da EC.

A primeira etapa constituiu na busca por materiais científicos que abordam a temática da EC e principalmente a aplicabilidade na indústria do plástico, identificando assim as estratégias e conceitos envolvidos. Na segunda etapa foi realizado visitas na empresa para o conhecimento do processo produtivo e identificação dos pontos de melhoria para a aplicação dos conceitos da EC.

Por último, na última fase, foi identificado alguns fatores estratégicos que podem ser aprimorados de acordo com os princípios da EC aplicados no setor de plásticos, sugerindo propostas de ações de melhorias que podem ser estimuladas pela empresa em busca da sustentabilidade da organização.

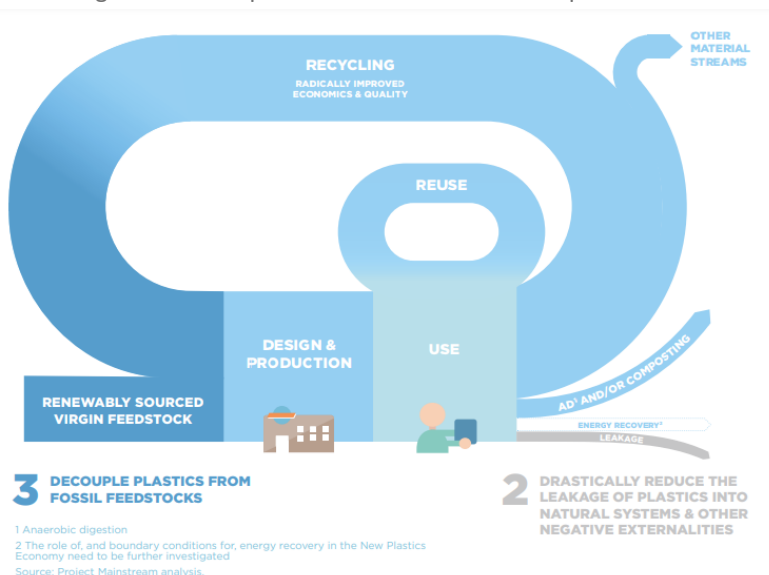
Assim, a pesquisa está classificada quanto a abordagem qualitativa, devido às análises empíricas da empresa e literatura. De natureza aplicada e classificação descritiva por estudar um setor específico. E como procedimento estudo de caso por propor estratégias para uma empresa de embalagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com World Economic Forum (2016) a nova Economia Circular de plástico baseia-se em três ambições principais: (1) criar uma economia de plástico pós-uso mais eficaz, a fim de abranger o conceito de reciclagem, reutilização e biodegradação controlada em específicas aplicações; (2) Reduzir ao máximo a quantidade de plásticos transferidos para a natureza e outras externalidades negativas; e (3) Dissociar os plásticos das matérias primas fósseis que além de reduzir as perdas do ciclo e a devastação da natureza, adquire novas matérias primas renováveis.

Na Figura 1 está representado graficamente como os princípios da Economia Circular podem estar presentes na cadeia produtiva do plástico, bem como as medidas adotadas em cada etapa para que este processo se concretize.

Figura 1 – Princípios da Economia Circular do plástico



Fonte: World Economic Forum (2016).

Assim, o desenvolvimento da Economia Circular na cadeia de valor do plástico pode ocorrer em diversas etapas, visando a redução da introdução de novas matérias-primas virgem na cadeia e a maior usabilidade do material em um ciclo fechado. A primeira alteração ocorre na própria indústria, onde os produtos passam por novos processos de *redesigns* e produção mais eficiente, proporcionando novos conceitos de produtos com maior ciclo de vida no mercado,

além de processos mais eficientes, redução dos impactos e simplificação da reciclagem.

A segunda fase da cadeia está ligada com a mudança de hábitos dos consumidores ao utilizar e/ou consumir os produtos que envolvem plásticos, assim, os produtos que antes eram descartados com maior frequência podem permanecer em um ciclo de reuso por mais tempo, evitando o descarte de excessivos resíduos. Outro ponto importante também está na capacidade de reutilização dos produtos plásticos com finalidades secundárias a fim de proporcionar novos destinos a estes.

Já a terceira etapa é a reciclagem dos materiais que ainda assim não tiveram uma nova alternativa nas etapas anteriores. Este processo visa a criação de estratégias para uma reestruturação do setor de reciclagem, melhorando efetivamente os processos de coleta, separação, reciclagem e novos usos dos resíduos, seja para o mesmo processo produtivo ou a implementação na cadeia produtiva de outros produtos similares.

Além disso, a Fundação Ellen MacArthur (2017), propõe ações prioritárias para melhorar a economia, aceitação e a qualidade de reciclagem, realizando assim, um Protocolo Geral de Plásticos, essas ações são consideradas em:

- a) Implementar mudanças no *design* do projeto de embalagens plásticas visando melhorar a qualidade de reciclagem.
- b) Adotar as melhores práticas para a coleta e classificação dos resíduos.
- c) Aumentar os processos de reciclagem de alta qualidade.
- d) Explorar o potencial dos indicadores de utilização de materiais, para aumentar o rendimento e a qualidade da produção.
- e) Aumentar a demanda por plásticos reciclados por meio de voluntários ou medidas públicas e explorar outras medidas governamentais.
- f) Implantar infraestrutura adequada de coleta e classificação nos locais que ainda não estão presentes.

A empresa deste estudo é uma indústria de embalagens plásticas fundada em 1993, com sede no oeste paranaense, produz uma ampla variedade de embalagens em polipropileno (PP) e poliestireno (PS) para sorvetes e bebidas, tais como: copos, bandejas, pratos, tampas, potes e linha impressa. Seu processo de produção é composto por 12 máquinas termoformadoras e é capaz de fabricar mais de 35 produtos.

De forma bastante simplificada, a produção inicia-se com a introdução de bobinas de plásticos na estufa de aquecimento para a pré transformação da chapa plástica, quando está na temperatura ideal é levada em uma esteira para o processo de prensagem nas formas que a transformam nos produtos. Posteriormente os materiais passam por um processo de expulsão a ar e são encaminhados para o alinhamento e embalagem final.

A partir da observação na empresa, o principal fator de melhoria nesse setor está na mitigação dos efeitos ambientais negativos que o plástico pode causar, tanto o produto gerado quanto sua embalagem secundária, assim, sugere-se a substituição do material utilizado por composto biodegradáveis (mesmo sendo apenas uma parcela da produção), através da aplicação de bioplásticos a base de

milho, mandioca, batata, amido e outros, contribuindo para a redução do impacto ambiental e marketing verde.

No que se refere ao processo de fabricação, a aplicação de conceitos de *redesign* e produção mais limpa podem ser fatores-chaves para o desenvolvimento de uma Economia Circular. A técnica de termoformagem utiliza-se de energia e água para a manutenção das máquinas, sendo possível a implementação de energia solar como uma fonte mais sustentável e a utilização de água pluvial em um ciclo fechado para redução do consumo do recurso natural.

Outro fator importante a ser trabalhado com a aplicação da Economia Circular está na geração de resíduos de aparas plásticas devido a ineficiência do processo, portanto, uma visão estratégica para otimização da matéria-prima por meio da maximização da área da chapa para formagem pode evitar a geração de resíduos. Além disso, a empresa pode trabalhar com o desenvolvimento de subprodutos a partir da reintrodução das aparas no processo para fabricação de novos produtos, e mesmo desenvolver a valorização deste resíduo para vender como matéria-prima de outros produtos distintos que usam plástico.

Por último, a Economia Circular também deve estar presente em ações da empresa para a conscientização da população quanto ao consumo e o descarte correto de materiais plásticos, incentivando a reciclagem e sustentabilidade do processo. Dessa forma a empresa também colabora com os processos de reuso e reciclagem da cadeia, evitando que estes produtos sejam depositados nos oceanos e prejudiquem outros ecossistemas.

CONCLUSÃO

Atualmente os volumes da produção de plásticos vêm se elevando e consequentemente prejudicando a saúde e o meio ambiente. Muitos esforços vêm sendo realizados para que haja a redução do consumo de plásticos ou a não geração. A EC propõe estratégias para que esses fatos, tais como: implementar a infraestrutura adequada de coleta dos resíduos, aumentar a demanda por plásticos recicláveis, explorar o potencial dos indicadores de utilização de materiais e outros.

No caso da empresa estudada, há grandes oportunidades de melhoria em seu processo produtivo em busca de ações mais sustentáveis visando os princípios da EC. Tais ações podem gerar ganhos ambientais na redução de resíduos e também vantagens competitivas para a organização, a partir de uma maior visibilidade de suas condutas.

Como pesquisas futuras, sugere-se a busca mais aprofundada por estratégias da EC que podem ser aplicadas às indústrias de plástico e outros setores. Além do desenvolvimento de ferramentas para mensuração e controle dessa nova economia. Indica-se também o desenvolvimento de estudos em outras empresas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), agradecemos o apoio disponibilizado para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGENS. **Estudo ABRE macroeconômico e de tendências:** Apresentação março de 2019: retrospecto de 2018 e perspectivas para os próximos anos. 2018. São Paulo. Disponível em: <https://bit.ly/2zAoYlf>. Acesso: 11 mai. 2020.

BONCIU, F. **The European Economy:** From a Linear to a Circular Economy. Romanian Journal of European Affairs, European, v. 14, n. 4, p.78-91, 04 dez. 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2WwuQd>. Acesso: 20 mai. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resíduos de Plástico, Papel, Papelão, Papel Metalizado, Vidro e Metal.** 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3bni81d>. Acesso em: 31 mai. 2020.

CANU, M. E. **Economia circular y sostenibilidad:** nuevos enfoques para la creación de valor. Santiago de Chile: Createspace, 2017.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (Org.). **Rumo à economia circular:** o racional de negócio para acelerar a transição. 2015. Disponível em: <http://bit.ly/2XygQbN>. Acesso em: 01 jun. 2020.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (Org.). **The New Plastics Economy:** Catalysing action. 2017. Disponível em: <http://bit.ly/2WAQwlb>. Acesso em: 03 jun. 2020.

EUROPEAN COMMISSION. **Towards a circular economy:** A zero waste programme for Europe. Brussels: European Commission, 2014. Disponível em: <http://bit.ly/2K6vow8>. Acesso: 01 jun. 2020.

FABRIS, S; FREIRE, M. T. A. REYES, F. G. **Embalagens plásticas:** tipos de materiais, contaminação de alimentos e aspectos de legislação. Brazilian Journal Of Toxicology, São Paulo, v. 2, n. 19, p.59-70, 24 ago. 2007. Disponível em: <http://bit.ly/2K4Nizp>. Acesso em: 15 mai. 2020.

HIRATUKA, C. et al. **Relatório de acompanhamento setorial transformados plásticos.** Campinas: Unicamp e Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2007.

PIVA, A. M.; WIEBECK, H. **Reciclagem do plástico**. São Paulo: Artliber Editora, 2004.

SALAMONI, F. L.; GALLON, A. V.; TONTINI, G. **Os impactos no meio ambiente na industrialização do plástico**: um estudo de caso. In: Simpósio De Excelência em Gestão e Tecnologia, 3., 2006, Blumenau. Artigo. Blumenau: Seget, 2006. p. 1 - 11. Disponível em: <https://bit.ly/2zAoYlf>. Acesso em 05 jul. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM (Org.). The New Plastics Economy Rethinking the future of plastics. 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2WQ99kh>. Acesso em: 02 jun. 2020.