



ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

A Aplicação da Economia Circular Como Estratégia Competitiva em Uma Indústria de Mangueiras

Mauricio de Paula Lima Junior

Departamento de Administração e Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Reinalda Blanco Pereira

Departamento de Administração e Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Reginaldo Borges

Departamento de Administração e Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira

Cidmar Ortiz dos Santos

Departamento de Administração e Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Lotário Fank

Departamento de Administração e Engenharia de Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: Com a expansão da industrialização, produção em massa e o avanço tecnológico, a exploração de recursos materiais e o consumo de produtos aumentaram significativamente e como consequência disso, o descarte de resíduos plásticos de forma incorreta no meio ambiente também aumentou. Visando minimizar os impactos ambientais e sociais causados por essas ações, a Economia Circular (EC) surge como uma alternativa para diminuir esse problema mundial. Dessa forma, este estudo teve como objetivo investigar a aplicação da EC como uma estratégia competitiva em uma indústria de mangueiras do Oeste do Paraná, que produz mangueiras a partir do polietileno reciclado. A metodologia utilizada neste estudo foi de um estudo de caso, aplicado, de abordagem descritiva, qualitativa e como instrumento para a análise do posicionamento estratégico da empresa objeto de estudo, foi utilizada a ferramenta Ecocanvas. Os resultados gerados apresentaram a importância do processo produtivo da empresa pesquisada tanto nos aspectos circulares quanto nos fatores que envolvem a sustentabilidade, tendo em vista que a matéria-prima principal é oriunda de material reciclado.

Palavras-chave: Ecocanvas, polietileno, reciclagem, sustentabilidade.

The Application of the Circular Economy as a Competitive Strategy in a Hose Industry

Abstract: With the expansion of industrialization, mass production and technological advancement, the exploitation of finite resources and the consumption of material goods have increased significantly and consequently, the incorrect disposal of plastic waste in the environment has also increased. Aiming to minimize the environmental and social impacts caused by these actions, the Circular Economy emerges as an alternative to decrease this global problem. Therefore, this study aimed to investigate the application of the Circular Economy as a competitive strategy in a hose industry in Western Paraná, which produces hoses from recycled polyethylene. The methodology used in this study was an applied case study, with a descriptive, qualitative and quantitative approach

and as an instrument for analyzing the strategic positioning of the company under study, the Ecocanvas tool was used. The results generated showed the importance of the production process of the company researched both in circular aspects and in factors involving sustainability, considering that the main raw material comes from recycled material.

Keywords: Ecocanvas, polyethylene, recycling, sustainability.

1. Introdução

Desde a Revolução Industrial o mercado foi impulsionado a ser consumista (EMF, 2017). Com o aumento da produção em massa e as novas tecnologias, o consumo ficou desenfreado e consequentemente a degradação do meio ambiente cresceu paralelamente. Além da exploração ambiental, ocasionada principalmente pela extração desgovernada de recursos naturais finitos e pelo despejo incorreto dos resíduos, esse modelo produtivo gerou a instabilidade do mercado, impulsionou a competição por commodities e aumentou o preço dos bens (TURA, 2019).

A aceleração produtiva ampliou a exploração de recursos naturais finitos e, em consequência disso, pode acarretar o desequilíbrio do meio ambiente. Isso se deve pela ideologia das grandes indústrias e comércio, de que se os produtos tiverem uma vida útil curta, o consumo de seus produtos será maior, devido fato de os consumidores possuírem a necessidade de adquirir um novo produto em um curto espaço de tempo (GEJER, 2022).

Visando a diminuição de resíduos descartados no meio ambiente, a regeneração da natureza e a reutilização de materiais, a EC difundida pela Fundação Ellen Macarthur, atua com o propósito de espalhar um desafio mundial e consiste na criação de estratégias para o desenvolvimento sustentável do planeta (EMF, 2017).

O conceito da EC surgiu com o propósito de buscar soluções para a eliminação da Economia Linear, que por sua vez vem demonstrando sua ineficiência como modelo desde a época de 1970, com seu excessivo descarte de resíduos e poluição no meio ambiente (AZEVEDO, 2015). Leitão (2015) ressalta que a principal ideia da EC é de fazer com que todos os resíduos e materiais não utilizados possam voltar ao sistema produtivo de forma autossustentável, ou seja, materiais que antes eram considerados resíduos são utilizados como matéria-prima em um novo processo.

Portanto, o modelo produtivo circular projeta a ideia de reutilizar e agregar valor aos resíduos que iriam voltar ao meio ambiente de forma que é realocado e utilizado em novos processos produtivos. O presente estudo, teve o objetivo de investigar a aplicação da EC como uma estratégia competitiva em uma indústria de mangueiras do Oeste do Paraná. Para coletar os dados, foram realizadas visitas à empresa, com o propósito de colher informações em uma abordagem qualitativa e descritiva. Para a obtenção do conhecimento acerca das influências e benefícios da aplicação da EC, foi utilizada a ferramenta estratégica Ecocanvas, que auxiliou na análise estratégica e circularidade em todos os processos da indústria.

Este estudo do ponto de vista teórico buscou abordar lacunas existentes na compreensão dos benefícios e desafios da aplicação da EC nas indústrias, proporcionando uma identificação das estratégias circulares. Além disso, a vertente prática deste estudo foi baseada nos procedimentos na indústria pesquisada, para obter conhecimento acerca dos processos organizacionais, o que permite um entendimento detalhado do seu processo produtivo e uma análise da EC nesse contexto específico.

O artigo está dividido em cinco seções. A primeira seção, contempla a contextualização do tema e consta o problema, o objetivo do estudo, os métodos utilizados e as contribuições teóricas e práticas. A segunda, retrata aos métodos utilizados para a obtenção do objetivo proposto. A terceira seção, apresenta uma revisão teórica da literatura existente sobre o tema em questão. A quarta, é composta pela análise e discussão dos resultados adquiridos durante a aplicação da pesquisa. A quinta seção, contém as conclusões, contribuições, sugestões para trabalhos futuros e limitações.

2. Materiais e Métodos

O estudo foi realizado em uma empresa do ramo de mangueiras, com mais de 15 anos de atuação na região Oeste do Paraná e utiliza material reciclado para produzir mangueiras de polietileno. A produção apresenta alta qualidade em razão da inexistência de porosidades e falhas que comprometem o produto.

A classificação do tipo de pesquisa está associada a diversos critérios, tais como ênfase, metas, interesses e abordagens metodológicas. Além disso, as pesquisas podem ser agrupadas em duas categorias distintas: a intelectual e a prática, com o primeiro grupo impulsionado pela busca de conhecimento e o último direcionado para otimizar a eficácia de alguma ação (PRODANOV e FREITAS, 2013; GIL, 2009). A pesquisa possuiu um caráter aplicado, descritivo, com o tratamento qualitativo dos dados e foi utilizado como procedimento o estudo de caso. A Figura 1 apresenta a classificação em questão.



Fonte: Autoria própria (2024)

Os instrumentos de coleta de dados contaram com a aplicação de um questionário com perguntas abertas junto ao proprietário do empreendimento, que explicou os pormenores da empresa e a importância da sustentabilidade na opção pela utilização de material reciclado. Para um melhor entendimento da produção, foram realizadas visitas ao local, com o propósito de observar os detalhes referentes ao processo produtivo e a obtenção de informações.

Para identificar o posicionamento estratégico e a aplicação da EC na empresa objeto de estudo, de forma compreensível e clara, foi utilizada a ferramenta Ecocanvas, considerada uma ferramenta que explora a criação circular e de valor na empresa, dentro de uma visão estratégica. De acordo com Daou *et al.* (2020), a ferramenta é composta por doze blocos, sendo que cada um desses blocos se alinha com um dos elementos fundamentais do modelo de negócios.

3. Referencial Teórico

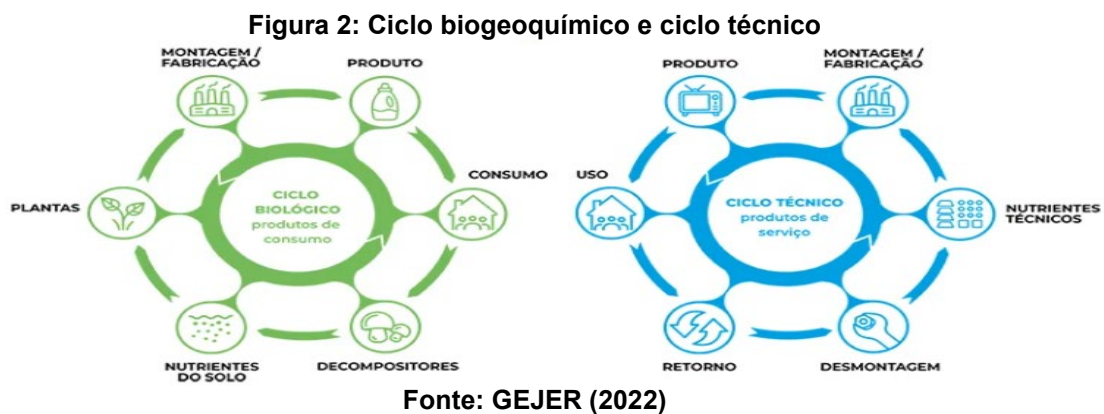
3.1 Economia Circular

O termo “Economia Circular”, segundo os autores Pearce e Turner (1990), foi usado pela primeira vez na literatura ocidental na década de 1980, para descrever um sistema fechado

de interações entre economia e ambiente. Nessa mesma ideia, os autores Geng e Doberstein (2008), Yang e Feng (2008) trazem a definição de Economia Circular como um circuito fechado de materiais, fluxos de resíduos e energia, com a intenção de aumentar a eficiência dos recursos.

Kirchherr (2018), define como um sistema econômico que substitui o conceito de fim de vida por meio da redução, reuso alternativo, reciclagem e recuperação de materiais na produção, distribuição e consumo. Além disso, Luz (2017) ressalta que os projetos do produto dentro da cadeia produtiva, na EC, são feitos de maneira que as partes que as compõem possam ser reutilizadas com alto valor, sendo assim, os produtos mantêm a qualidade.

Na EC existem dois principais ciclos de regeneração de resíduos, nos quais o modelo se baseia, o ciclo biogeoquímico e o ciclo técnico. O ciclo biogeoquímico envolve os resíduos biológicos e insumos, enquanto o ciclo técnico absorve aquilo que o biogeoquímico não foi capaz de absorver, como peças ainda utilizáveis que podem ser recicladas ou restauradas, podendo assim ser reutilizadas (EMF, 2017; MURRAY; SKEN; HAYNES, 2017). A Figura 2 ilustra os dois processos mencionados.



Cada vez mais, pesquisadores acadêmicos e profissionais da indústria estão dando atenção para os modelos de negócios circulares, visto que, criam um facilitador de pesquisas sobre EC como uma forma de a indústria alcançar radicalmente um lucro na produtividade de seus recursos. Os modelos de negócios circulares estão sendo utilizados como uma forma de solucionar os desafios econômicos gerados pelo modelo de economia linear dominante, esses desafios incluem disponibilidade de recursos, preços de mercados voláteis e estruturas de propriedade problemáticas (LINDER; WILLIANDER, 2017).

3.2 Reciclagem

Segundo Souza e Fonseca (2009), a utilização da palavra "reciclagem" ganhou destaque na mídia a partir do final dos anos 1980. Isso ocorreu quando se tornou evidente que as fontes de petróleo e outras matérias-primas não renováveis estavam se esgotando rapidamente, ao mesmo tempo em que surgia a preocupação com a falta de espaço para o descarte adequado de resíduos sólidos e outros detritos na natureza.

Alternativas que minimizam significativamente o impacto ambiental, com foco na reciclagem ou na geração de energia com baixa emissão de poluentes, têm ganhado crescente destaque no cenário global tendo em vista à urgência em preservar o meio ambiente (WILLIAMS, 2005).

Os impactos da reciclagem são abordados nas três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica. Na dimensão ambiental, enfoca a minimização dos problemas causados ao meio ambiente devido ao descarte e uso inadequados de resíduos. No aspecto econômico, refere-se aos benefícios financeiros provenientes de práticas que incorporam a logística reversa, permitindo que as empresas reduzam seus custos ao reutilizar materiais que, de outra forma, seriam descartados pelos consumidores finais. Por fim, na esfera social, destaca os benefícios recebidos pela sociedade por meio das atividades relacionadas à logística reversa (SANTOS, 2012).

Existem três principais tipos de reciclagem de plásticos que geram produtos e benefícios diferentes: a reciclagem mecânica, que é o procedimento mais usual e envolve a conversão de plásticos, seja aqueles provenientes de resíduos industriais, que são sobras virgens do processo produtivo, ou plásticos descartados após o consumo; a reciclagem química, que é um método mais elaborado e mais dispendioso, requer volumes significativos de plástico para ser economicamente viável e a reciclagem energética, essa abordagem envolve o uso da tecnologia para reciclar plásticos, transformando-os em energia térmica e elétrica por meio da incineração, o que permite aproveitar o conteúdo energético armazenado nos plásticos (UNIVASF, 2019).

4. Resultados e Discussões

4.1 O processo produtivo

A empresa pesquisada comercializa as mangueiras circulares produzidas para todo o Brasil, mas atende principalmente os estados do Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Goiás e São Paulo. A indústria em questão, possui seis principais setores responsáveis pela produção das mangueiras a partir do polietileno reciclado, sendo eles: estoque de matéria-prima reciclável, setor de reciclagem, setor de produção de granulado, estoque de granulado, setor de extrusão de mangueiras e estoque do produto (mangueiras).

Inicialmente a matéria-prima (polietileno) é entregue pelas empresas parceiras e então é feito sua coleta e armazenamento para posteriormente ser feita a reciclagem desse material. Conforme a necessidade de produção, é feita a triagem desse material, etapa na qual é primordial para retirar qualquer tipo de resíduo que não faz parte da composição da matéria-prima desejada (etiquetas).

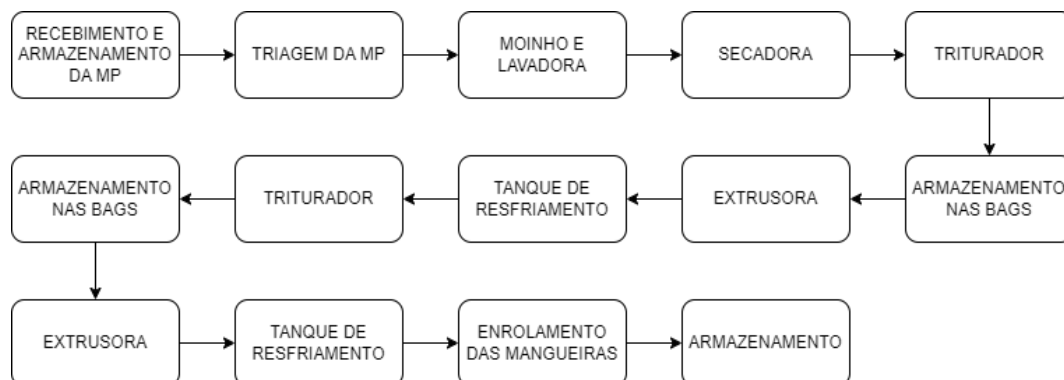
Após a triagem desse material ele é encaminhado para a moino e lavadora, onde vai ocorrer a lavagem e moagem desse material. Em sequência, esse material é encaminhado para a secadora, na qual vai retirar toda a água presente no material lavado e então é colocado manualmente no triturador, para diminuir mais ainda o tamanho desses plásticos (polietileno) e então serem armazenados nos bags.

Na proporção da produção, esse material armazenado é colocado de forma manual na extrusora, na qual vai fazer a fundição do material que vai sair em formato de espaguete, durante esse processo ele é passado no tanque de resfriamento e já é direcionado para o triturador para a formação dos grânulos (matéria-prima fundamental para a produção das mangueiras).

Dessa forma, o material é armazenado nos bags e de acordo com a produção, é colocado manualmente na extrusora, que vai fundir esse material no formato de mangueiras nas especificações desejadas. A seguir, é feito o enrolamento das mangueiras, posteriormente

são embaladas e armazenadas e por fim, distribuídas. A Figura 3 ilustra o sequenciamento do processo produtivo das mangueiras conforme os princípios da EC.

Figura 3: Sequenciamento da produção das mangueiras circulares



Fonte: Autoria própria (2024)

Inicialmente o processo produtivo foi realizado a partir do recebimento e armazenamento da matéria-prima reciclada em forma de fardo. Esse material é oriundo do fornecimento das empresas parceiras. Posteriormente, o material foi separado e organizado em cores para realizar a lavagem e moagem. Nesta etapa foi feita a triagem da matéria-prima reciclada, na qual os colaboradores do setor fizeram a divisão dos materiais por cor, para facilitar o processo de tingimento. Em seguida, foi realizado o processo de limpeza, sendo retirados os resíduos existentes assim como a exclusão das etiquetas anexadas ao material. Na sequência, foi realizada a separação da matéria-prima reciclada e colocada na esteira para a moagem, lavagem e secagem. Nesta etapa do processo produtivo, o material foi preparado para o processo de reciclagem e reaproveitamento dos recursos naturais. A Figura 4 apresenta a esteira contendo a matéria-prima triada para o moinho e a lavadora.

Figura 4: Esteira com matéria-prima triada para o moinho e lavadora.



Fonte: Autoria própria (2024)

Após a esteira encaminhar a matéria-prima triada, entrou o processo de trituração e lavagem, realizados pelo moinho e lavadora. Logo após a moagem e lavagem do plástico, esse material seguiu para a secadora, na qual houve a remoção do excesso de água para preparar o material para o processo de trituração. Seguidamente, esse material seco foi direcionado novamente para o processo de trituração, na qual diminuiu o material em grânulos bem pequenos, para a efetivação do processo de extrusão. A Figura 5 ilustra o triturador.

Figura 5 - Triturador



Fonte: Autoria própria (2024)

Posteriormente, o material que saiu do triturador, foi armazenado nos bags para ser utilizado de acordo com a necessidade de produção no processo de extrusão. Neste momento, o plástico seco triturado e armazenado nos bags foi colocado na extrusora, que fundiu esse material, para posteriormente ser transformado em grânulos, sendo a matéria-prima fundamental para a produção das mangueiras. Na extrusora, o material foi fundido, dividido em pequenas “cordas”, na qual passaram pelo tanque de resfriamento para ser triturado e assim serem formados os grânulos. Ao sair do tanque de resfriamento, esses filamentos foram em direção ao triturador para concluir a etapa de produção dos grânulos. A Figura 6 apresenta o tanque de resfriamento na extrusora.

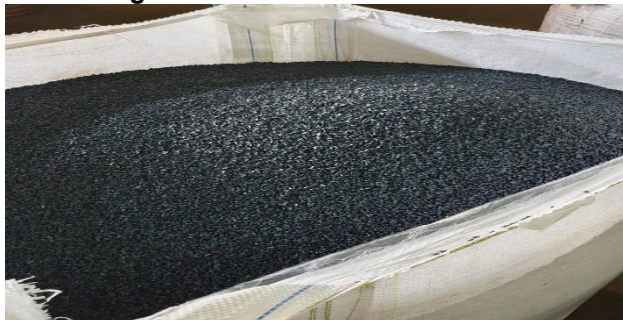
Figura 6 - Tanque de resfriamento na extrusora



Fonte: Autoria própria (2024)

Ao sair do tanque de resfriamento, o material passou pela extrusora e ganhou a forma de filetes para um melhor formato antes de seguir para a etapa da trituração. Nesta etapa, o material foi direcionado ao triturador para concluir o processo de trituração e formação dos grânulos. Com a formação dos grânulos por completo, eles foram encaminhados para o armazenamento nos bags (Figura 7) e conforme a necessidade da produção das mangueiras, esse material foi colocado manualmente na extrusora.

Figura 7 – Grânulos armazenados



Fonte: Autoria própria (2024)

Para a produção de mangueiras em outras cores conforme a variedade de tipos, foi adicionada a pigmentação no processo de extrusão do plástico, para que os grânulos ficassem na cor desejada. No processo de extrusão das mangueiras, os grânulos armazenados nos bags foram retirados e colocados manualmente na extrusora, para iniciar o processo final da produção de mangueiras. A extrusora operou em alta temperatura e realizou a fundição dos grânulos que foram prensados no diâmetro e espessura específicos, ficando nas especificações desejadas para a produção das mangueiras, de acordo com a Figura 8.

Figura 8: Produção da mangueira na extrusora



Fonte: Autoria própria (2024)

Ao sair da extrusora, as mangueiras passaram pelo tanque de resfriamento, para não terem nenhum tipo de modificação no formato delas e posteriormente foram colocadas em rolamentos, para ser carimbadas as especificações e contabilizadas as quantidades em metros produzidos. No processo final da produção das mangueiras, foi feito o enrolamento para otimizar o espaço de armazenamento. Ao término do enrolamento, as mangueiras foram amarradas e embaladas para a armazenagem de forma prática e organizada, para facilitar a distribuição. Após a produção final das mangueiras, elas foram armazenadas conforme modelo e cor, para uma melhor organização e controle dos produtos acabados em estoque. A Figura 9 ilustra o estoque do produto final.

Figura 9 – Estoque do produto final



Fonte: Autoria própria (2024)

4.2 Aplicação da ferramenta Ecocanvas

A ferramenta Ecocanvas, seguiu as instruções dos autores. Segundo Daout *et. al* (2020), deve abordar os seguintes blocos: atividade chave, segmentos de clientes, recursos-chave, parcerias-chave, previsão dos impactos ambientais, estrutura de custos, previsão dos impactos sociais, relacionamento, canais, atividades de valor, fontes de receitas e previsão dos impactos econômicos, conforme a Figura 10.

Figura 10 – Aplicação da ferramenta Ecocanvas

PREVISÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	ATIVIDADES-CHAVE	ATIVIDADES DE VALOR	SEGMENTOS DE CLIENTES
REDUÇÃO DO PLÁSTICO INSERIDO NO MEIO AMBIENTE (POSITIVO)	RECEBIMENTO DA MATÉRIA-PRIMA	OFERTA DE MANGUEIRAS DE ALTA QUALIDADE DE FORMA SUSTENTÁVEL	LOJAS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
REAPROVEITAMENTO DO MATERIAL RECICLADO PARA A PRODUÇÃO DE OUTROS PRODUTOS (POSITIVO)	TRIAGEM DA MATÉRIA-PRIMA	FORNECIMENTO DE MANGUEIRAS DE DIVERSOS MODELOS PARA ATENDER DIFERENTES NECESSIDADES	CONSTRUTORAS
	LIMPEZA DA MATÉRIA-PRIMA		LOJAS DE MATERIAIS PARA AGROPECUÁRIA
	MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS		FONTES DE RECEITA
PREVISÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS	RECURSOS-CHAVE		VENDA DAS MANGUEIRAS NO ATACADO E VAREJO
criação de empregos locais	COLABORADORES	ESTRUTURA FÍSICA	CANAIS
QUALIDADE DE VIDA, AMBIENTE LIMPO E SAUDÁVEL	MATÉRIA-PRIMA	MAQUINÁRIO	VENDAS DIRETAS
PREVISÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS	ESTRUTURA DE CUSTOS	PARCERIAS-CHAVE	DISTRIBUIDORES
GERAÇÃO DE LUCRO SUSTENTÁVEL A LONGO PRAZO	COLABORADORES	EMPRESAS QUE FORNECEM O POLIETILENO PARA RECICLAGEM	REVENDEDORES
LUCRO MAIOR COMPARADO AS EMPRESAS QUE PRODUZEM MANGUEIRAS COM MATÉRIA-PRIMA CONVENCIONAL	MATÉRIA-PRIMA	EMPRESAS REVENDEDORAS	RELACIONAMENTO
	CUSTOS OPERACIONAIS		ATENDIMENTO PERSONALIZADO
	MAQUINÁRIO		PÓS-VENDA
	MANUTENÇÃO		

Fonte: Autoria própria (2024)

A ferramenta Ecocanvas permite uma visão holística do usuário e uma melhor assertividade em suas escolhas e decisões, sendo composta pelos 12 blocos elencados a seguir:

Atividades-chave - as atividades inseridas na ferramenta foram: recebimento da matéria-prima (material reciclado) a partir das parcerias com as empresas que descartam o polietileno utilizado, limpeza e triagem correta do material recebido para reciclagem e manutenção das máquinas.

Segmentos de clientes - os tópicos estabelecidos na ferramenta foram: loja de materiais para agropecuária, construtoras e lojas para materiais de construção, visto que as mangueiras produzidas são mais utilizadas no meio da construção civil.

Recursos-chave - os recursos utilizados foram: os colaboradores, estrutura física, maquinário e matéria-prima.

Parcerias-chave - as parcerias inseridas na ferramenta foram: parcerias com as empresas que fornecem o polietileno para reciclagem e empresas revendedoras.

Previsão dos impactos ambientais: os impactos ambientais enquadrados na ferramenta foram positivos - redução do plástico inserido no meio ambiente e o reaproveitamento do material reciclado para a produção de um novo produto.

Estrutura de custos - os tópicos encontrados e anexados na ferramenta foram: colaboradores, matéria-prima, maquinário, manutenção, custo operacional.

Previsão dos impactos sociais - os impactos sociais incorporados foram: criação de empregos locais, qualidade de vida e ambiente limpo e saudável.

Relacionamento - os tópicos componentes foram: atendimento personalizado e o pós-venda.

Canais - os canais anexados na ferramenta foram: vendas diretas, distribuidores e revendedores.

Atividades de valor - as atividades postas foram: a oferta de mangueiras de alta qualidade de forma sustentável e o fornecimento de diversos modelos de mangueiras para atender diferentes necessidades.

Fontes de receitas - as fontes encontradas e colocadas na ferramenta foram: vendas das mangueiras no atacado e varejo.

Previsão dos impactos econômicos - os impactos econômicos aplicados na ferramenta foram: geração de lucro sustentável a longo prazo e maximização da eficiência operacional.

5. Conclusões

O presente estudo teve como objetivo investigar a aplicação da EC como uma estratégia competitiva em uma indústria de mangueiras do Oeste do Paraná. Conclui-se que a produção das mangueiras circulares impacta positivamente nos 3 pilares da

sustentabilidade (social, ambiental e econômico), visto que, no aspecto social, as ações da empresa estão centradas nos benefícios aos funcionários e no favorecimento da sociedade em geral, uma vez que possui mais de 50 colaboradores com carteira assinada, o que gera emprego e renda e socialmente oferece para a região um ambiente mais limpo e agradável. Em termos ambientais, a empresa reduz significativamente o plástico inserido no meio ambiente e diminui a utilização dos recursos naturais ao fazer uso de material reciclado. No âmbito econômico, contribui com o pouco custo da matéria-prima, influenciando diretamente na lucratividade da indústria.

A atuação da indústria, sob a ótica da EC, apresenta a presença da circularidade em todo o seu processo produtivo, uma vez que ela procura aproveitar o máximo possível o capital natural, de forma a preservar e aprimorar os recursos provenientes da natureza, valoriza o rendimento e utilização dos materiais, dentro de uma visão de reciclagem e reaproveitamento para a produção de outros produtos e, com isso, amplia a utilidade dos recursos naturais o maior tempo possível, alinhada com o ciclo fechado da EC.

O presente estudo apresenta contribuições teóricas, práticas e sociais. As contribuições teóricas envolvem a possibilidade de outras obras e estudos relacionados a EC e sustentabilidade utilizarem a pesquisa como base. Para as contribuições práticas, esse estudo pode ser utilizado como fonte de conhecimento para outras organizações de diferentes tipos e portes, nas quais tenham o interesse em adotar a circularidade ou já possuem a aplicação da EC em seu sistema produtivo e pretendem ampliá-lo. As contribuições sociais residem no importante papel da empresa por meio da geração de empregos na região e a forma como a produção das mangueiras circulares impactam de forma positiva a qualidade de vida da população local, visto a redução da poluição do meio ambiente.

Para trabalhos futuros, sugere-se que a partir do que já foi realizado, seja desenvolvido um estudo mais aprofundado sobre a diferença de custos de produção entre as mangueiras convencionais e circulares e como essa diferença impacta no lucro e no comportamento do consumidor. Para a realização do presente trabalho, a principal limitação foi a escassez de literatura (livros e artigos) que abordam a produção de mangueiras produzidas a partir do plástico reciclado.

Referências

AZEVEDO, J. L. A economia circular aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2015. p.1-16.

DAOU, A. *et al.* The Ecocanvas as a business model canvas for a circular economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 258, 2020.

EMF-ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Introdução a economia circular**. 2017. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/visao-geral>>. Acesso em 1 out 2024.

GEJER, L. **Ciclo técnico e ciclo biológico**. 2022. Disponível em: <<https://ideiacircular.com/ciclo-tecnico-e-ciclo-biologico/>> Acesso em: 23 ago 2024.

GENG, Y. e DOBERSTEIN B. Developing the circular economy in China: challenges and opportunities for achieving 'leapfrog' development. **International Journal of Sustainable Development World Ecology**, v. 15, p. 231-23, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas: 2009.

KIRCHHERR, J.; PISCICELLI, L.; BOUR, R.; KOSTENSE-SMIT, E.; MÜLLER, J.; HUIBRECHTSE-TRUIJENS, A. e HEKKERT, M. Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU). **Ecological Economics**, v. 150, p. 264–272, 2018.

LEITÃO, A. A economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, v. 1, n.2, p.149-171. 2015.

LINDER, M. e WILLIANDER, M. Circular business model innovation: Inherent uncertainties. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n.2, 182– 196, 2017.

LUZ, B. (Org.). **Economia circular Holanda**: Brasil: da teoria à prática. 1. ed. -- Rio de Janeiro: Exchange 4 Change Brasil, 2017.

MURRAY, A.; SKENE, K. e HAYNES, K. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. **J Bus Ethics**, v. 140, n. 3, p, 69–380, 2017.

PEARCE, D.W.e TURNER, R.K. **Economics of natural resources and the environment**. Hemel Hempstead, Herts: Harvester Wheatsheaf, 1990.

PRODANOV, C. C. e FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

SANTOS, J. G. A importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos: um estudo em uma cooperativa de Campina Grande–PB. **Revista Reuna**, v. 17, n.2, 2012.

SOUZA, S. F. e FONSECA, S. U. L. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. **Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG**, v. 3, n. 1, p. 29-39, 2009.

TURA, N.; HANSKI, J.; AHOLA, T.; STAHL, M.; PIIPARINEN, S. e VALKOKARI, P. Unlocking circular business: A framework of barriers and drivers. **Journal of Cleaner Production**, v. 212, p. 90–98, 2019.

UNIVASF (Universidade Federal do Vale do São Francisco). Ministério da Educação. **Reciclagem de plástico**: como se dá e no que se transformam? [UNIVASF], 2018. Disponível em: <<https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias-sustentaveis/reciclagem-de-plasticos-como-se-da-e-no-que-se-transformam>>. Acesso em: 9 out 2024.

WILLIAMS, P. T. **Waste treatment and disposal**. John Wiley & Sons, 2005.

YANG S e FENG, N. Case study of industrial symbiosis: nanning sugar Co., Ltd. in China. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 52, p. 813-820, 2008.