

ECOEFICIÊNCIA E O CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS: um estudo da revalorização dos subprodutos com base na economia circular

1 INTRODUÇÃO

Com a Revolução Industrial ocorreu uma grande transformação na capacidade produtiva humana, provocando profundas alterações no meio ambiente. Dessa forma, gerando um crescimento econômico desordenado, ao qual, utilizavam grandes quantidades de energia e de recursos naturais. De modo que, um dos problemas causados pela industrialização é a destinação dos resíduos de qualquer tipo, que sobram do processo produtivo e afetam o meio ambiente (Dias, 2024).

Dessa forma, muitas empresas estão buscando a responsabilidade ambiental e o desenvolvimento sustentável, preocupadas em trazer soluções para os problemas ambientais. Para tanto, práticas de gestão têm sido adotadas por diversas empresas, para minimizar a degradação do meio ambiente, como a “Ecoeficiência” e a “Economia Circular”, ambas buscam minimizar os impactos ambientais, mas de formas diferentes (Barbieri, 2023).

O presente artigo tem por pergunta norteadora: Quais empresas selecionadas praticam a revalorização dos subprodutos e quais ações elas implementam com base na economia circular? E como objetivo, identificar ações implementadas por empresas que praticam a revalorização dos subprodutos com base na economia circular.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Economia Circular

Com a crise climática, a preocupação de governos e empresas tem aumentado, o que levou a discussão sobre preservação do meio ambiente, política ambiental e adoção de gestão ambiental, propiciando o surgimento do termo economia circular. De forma sucinta, economia circular, é uma forma de projetar, produzir e utilizar coisas que não sobrecarreguem o planeta, ou seja, é a devolução ao ciclo de produção o que seria descartado como lixo (Jugend; Bezerra; de Souza, 2022).

O modelo de economia circular, provoca uma mudança sistemática e traz resiliência a longo prazo para o negócio, conforme Carvalho (2021)

a Economia Circular adota uma abordagem em que os recursos são usados em vez de consumidos. Não se trata apenas de reciclar os materiais, ou reduzir resíduos para os aterros sanitários. Ela propõe a eliminação ou a rentabilidade dos resíduos no design do produto, amplia a cadeia de valor para abranger todo o ciclo de vida, envolve todos os estágios desde o fornecimento de matérias-primas, fabricação, distribuição vendas e consumo (Carvalho, 2021, p.8).

Em consonância com os autores, a economia circular se tornou uma estratégia importante para o desenvolvimento sustentável. À medida que, os produtos permanecem dentro do ciclo, menos matéria-prima será utilizada e menos geração de resíduos, ocorrendo a eliminação ou a rentabilidade dos resíduos no design do produto, ampliando a cadeia de valor para abranger todo o ciclo de vida.

2.2 Ecoeficiência com Base na Economia Circular

O meio ambiente e o crescimento econômico estão mais unidos, as empresas e governos estão cada vez mais preocupados em trazer soluções para os problemas ambientais, ou pelo menos reduzi-los. Neste contexto, as empresas priorizam em suas decisões o meio ambiente, adotando práticas de gestão que colaborem para minimizar a degradação do meio ambiente, e aumentar a capacidade de suporte do planeta (Barbieri, 2023).

A ecoeficiência tem por conceito a otimização e melhor aproveitamento dos recursos naturais, é a parte prática do desenvolvimento sustentável, por onde se obtém mais lucratividade minimizando os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida e criando mais valor para produtos, serviços ou processos.

A aplicabilidade da ecoeficiência nas empresas, necessita de desenvolver um plano estratégico que torne o negócio mais competitivo. Para que esses resultados se concretizem,

existem sete elementos que contribuem para o êxito da ecoeficiência, conforme exposto por (Dias, 2024, p. 158), são: reduzir a intensidade de uso de materiais; diminuir a demanda intensa de energia; reduzir a dispersão de substâncias tóxicas; incentivar a reciclagem dos materiais; maximizar o uso sustentável dos recursos renováveis; prolongar a vida útil dos produtos e incrementar a intensidade de serviços.

Dessa forma, percebe-se que a ecoeficiência e economia circular são complementares e visam o uso sustentável dos recursos naturais, ao serem integradas podem tornar uma economia mais sustentável, forte e eficiente. Porém, possuem abordagens diferentes, a ecoeficiência se preocupa em melhorar os processos existentes, para reduzir os impactos ambientais, já a economia circular busca eliminar os resíduos, por meio da criação de sistemas fechados.

2.3 Empresas que trabalham com o ciclo de vida dos produtos e sua revalorização

O aumento da conscientização sobre a proteção ambiental, tem levado empresas a buscarem métodos de desenvolvimento sustentável, por meio de todo o ciclo de vida dos produtos e buscando sua revalorização, tornando-se empresas ecoeficientes e podendo até mesmo criarem uma integração com a economia circular (Barbieri, 2023). Desse modo, neste tópico será apresentado empresas brasileiras que buscam esse desenvolvimento sustentável.

A marca Havaiana, do grupo Alpargatas, tem foco na economia circular, na geração de resíduos e na seleção de matérias primas de produtos e embalagens. O grupo visa até 2030, recuperar 10% do volume comercializado de produtos via logística reversa. De acordo com o portal Havaianas, no site, (<https://havaianas.com.br/explore/explore-brasil.html>).

O grupo Natura & Co é um grupo global que reúne Natura e Avon. Entre suas principais iniciativas estão a circularidade de 100% das embalagens, circularidade de fórmulas e investimento em soluções regenerativas, conforme os documentos disponíveis no site, (<https://www.naturaeco.com/pt-br/quem-somos/>).

A Klabin, é uma empresa brasileira com uma Política de Sustentabilidade que integra toda a sua cadeia produtiva. A Klabin oferece ao mercado produtos de fontes renováveis e de baixo carbono, além de potencializar a circularidade por meio de parcerias em novos modelos de negócio. De acordo com os documentos encontrados no site, (<https://klabin.com.br/>).

A Braskem, atua com foco no desenvolvimento sustentável, promovendo governança corporativa, destaca-se na eliminação de resíduos plásticos, com uma estratégia de transição para uma economia circular. Conforme os documentos disponibilizados no site, (<https://www.braskem.com.br/prioridade-esg>).

A Raízen, uma empresa integrada de energia, fundamenta sua gestão em cinco pilares principais: materialidade, plano estratégico de sustentabilidade, compromissos públicos, fóruns de governança ESG, políticas e instrumentos. De acordo com site, (<https://www.raizen.com.br/sobre-a-raizen/quem-somos/historias-e-reconhecimentos>).

Conforme se observa, as empresas possuem fortes vínculos com o desenvolvimento sustentável, integrando práticas aprovadas à economia circular e à ecoeficiência em suas cadeias produtivas. Essas empresas demonstram abordagens inovadoras que abrangem desde o uso de materiais renováveis e recicláveis até a consolidação de políticas ambientais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo tem como procedimentos metodológico a pesquisa de natureza básica, quanto a abordagem, consiste em um estudo qualitativo. A pesquisa classifica-se quanto aos seus objetivos, como exploratória e descritiva. Apresenta-se como procedimentos escolhidos, o estudo bibliográfico e documental.

Dessa forma, a coleta de dados foi com base nas práticas a revalorização dos produtos, como tal, utilizou-se esse critério independente do segmento da organização, considerando o universo empresarial brasileiro, foram analisados os documentos disponíveis nos sites das empresas selecionadas: Havaianas, Natura & Co, Klabin, Braskem e Raízen. Conforme a

seleção das empresas, todas são de segmentos distintos, para que se possa ter uma visão mais ampla da cadeia produtiva, e verificar a possibilidade de abrangência da economia circular.

Dos sites das empresas selecionadas são retirados os Relatórios Anuais do ano de 2023, os seguintes requisitos são analisados dos documentos: 1) verificar se as empresas estão sendo ecoeficientes, mantendo a eficiência com que os recursos ecológicos são usados para o desenvolvimento sustentável e se estão mantendo o ciclo de vida de seus produtos dentro da cadeia produtiva; 2) verificar se as empresas estão praticando a revalorização de subprodutos, ou seja, se estão reutilizando o que seria descartado ao final do seu processo produtivo.

Na análise e discussão dos dados, é identificado se as empresas estão em conformidade com os sete elementos da ecoeficiência, e discutir a abordagem de cada empresa na utilização da ecoeficiência e economia circular.

Na análise são construídos quadros contendo as informações extraídas dos sites das empresas selecionadas. Na primeira etapa, foi feita a identificação de quais empresas estão praticando os sete elementos da ecoeficiência. Na segunda etapa: foi feita a identificação de quais subprodutos as empresas estão revalorizando, que podem ser utilizados pelas mesmas ou por outras empresas. Para as análises será feito uma análise comparativa entre o que é definido na economia circular, juntamente com a ecoeficiência e o que foi encontrado na pesquisa, buscando identificar a revalorização dos subprodutos dentro do processo produtivo das empresas.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

4.1 Análises dos dados

O Quadro 1, apresenta os sete elementos para alcançar a ecoeficiência, junto às empresas analisadas neste artigo, com o objetivo de identificar se elas estão cumprindo esses elementos. Todas as empresas selecionadas possuem características da economia circular e são de seguimentos distintos, para maior abrangência da pesquisa e verificar a aplicabilidade da ecoeficiência em conjunto com a economia circular em diferentes setores de mercado.

Quadro 1- Identificação dos elementos da ecoeficiência

Elementos da Ecoeficiência	Havaianas	Natura & Co	Klabin	Braskem	Raízen
1. Reduzir a intensidade de uso de materiais	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri
2. Diminuir a demanda intensa de energia	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri
3. Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri
4. Incentivar a reciclagem dos materiais	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri Parcialmente
5. Maximizar o uso sustentável dos recursos renováveis	Cumpri parcialmente	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri
6. Prolongar a vida útil dos produtos	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri Parcialmente	Cumpri Parcialmente
7. Incrementar a intensidade de serviços	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri	Cumpri

Fonte: Elaborado pela autora 2024.

No elemento 1, identificou-se que a Havaianas aumenta o uso de materiais renováveis e reciclados, enquanto a Natura investe na reciclagem e na redução de embalagens. A Klabin reaproveita água da chuva e aplica análise de ciclo de vida em seus produtos. Já Braskem e Raízen focam na redução de resíduos, uso de fontes renováveis e preservação ambiental.

No elemento 2, verificou-se que a Havaianas reduziu em 5% o uso energético nas fábricas e a Natura utiliza resíduos como fonte de energia. A Klabin e a Braskem investem em

fontes renováveis, sendo que esta última compra 80% de energia limpa. A Raízen utiliza o bagaço da cana para gerar energia, suprindo sua produção e ainda exportando o excedente.

No elemento 3, constatou-se que a Havaianas monitora fornecedores e reduziu emissões de gases de efeito estufa. A Natura adota manejo agroecológico sem agrotóxicos, e a Klabin trata 100% de seus efluentes. Já Braskem foca na segurança ambiental e Raízen no reaproveitamento de resíduos industriais como fertilizantes naturais.

No elemento 4, identificou-se que a Havaianas ampliou seu programa de logística reversa e reciclou 35% dos resíduos de borracha. A Natura utiliza pontos de coleta e insere resíduos reciclados nas embalagens. Klabin e Braskem reaproveitam resíduos industriais, e a Raízen incentiva a reciclagem em suas operações, cumprindo parcialmente este elemento.

No elemento 5, a Havaianas utiliza matéria-prima renovável, mas ainda está em desenvolvimento, cumprindo parcialmente. A Natura reduz impactos ambientais e recicla. Klabin adota fontes renováveis e soluções biodegradáveis. Já Braskem e Raízen investem em produtos derivados da cana-de-açúcar e tecnologias para reuso de água e captura de CO₂.

No elemento 6, verificou-se que a Havaianas produz chinelos recicláveis, a Natura alcançou 86,2% de embalagens sustentáveis, já a Klabin reaproveita resíduos industriais. A Braskem utiliza conteúdo reciclado em seus produtos, já a Raízen reutiliza subprodutos como fertilizantes, por suas práticas estarem voltadas para suas operações, cumprem parcialmente.

No elemento 7, constatou-se que a Havaianas aposta em design inovador, e a Natura na inovação de embalagens e componentes. A Klabin investe em reflorestamento e Braskem promove soluções sustentáveis, como biopolímero, já a Raízen investe na expansão de infraestrutura para veículos elétricos e fortalecimento da cadeia de fornecedores.

Com base nos relatórios anuais do ano de 2023 das empresas utilizadas para esta pesquisa, verificou-se nesta análise que a maioria das empresas cumprem os elementos da ecoeficiência, sendo que, apenas as empresas Havaianas no quinto elemento cumpri parcialmente, a Braskem no sexto elemento cumpri parcialmente e a Raízen no quarto e no sexto elementos cumpri parcialmente.

O Quadro 2, apresenta as empresas utilizadas nesta pesquisa, com o intuito de verificar os subprodutos que são revalorizados.

Quadro 2: identifica os subprodutos que são revalorizados pelas empresas desta análise.

Empresas	Subprodutos
Havaianas	Borracha (pré-consumo e pós-consumo)
Natura & Co	Papel reciclado e reciclável pós-consumo, plástico e vidro.
Klabin	<i>Pine Chemicals</i> , produto químico obtido a partir do pínus; Saco Ecomix; polial (polietileno e alumínio), adubo orgânico, sobras de embalagens.
Braskem	Plásticos pós-consumo, resíduos químicos da cadeia produtiva
Raízen	Bagaço de cana-de-açúcar, vinhaça e a torta de filtro

Fonte: Elaborado pela autora 2024.

A Alpargatas, responsável pela marca Havaianas, implementa um sistema de gestão de resíduos que revaloriza materiais tanto no pré-consumo (industrial), quanto no pós-consumo, reintegrando a borracha e outros resíduos ao processo produtivo. A Natura, por sua vez, investe na cadeia de reciclagem de plástico, vidro e papel para suas embalagens e promove a conscientização ambiental entre consumidores e parceiros. Um exemplo é a linha Ekos, cujos frascos são produzidos com PET 100% reciclado.

A Klabin reaproveita resíduos gerados em suas operações para produzir adubo orgânico e reutiliza sobras de embalagens na fabricação de novos produtos. Além disso, aproveita os *pine chemicals*, subprodutos do pínus, e desenvolve tecnologias para melhorar o reaproveitamento de resíduos. Já a Braskem atua com base na economia circular ao utilizar plásticos pós-consumo e subprodutos industriais na produção de resinas e produtos químicos, transformando resíduos em novos insumos por meio de inovações e parcerias.

A Raízen revaloriza resíduos da produção de etanol e açúcar, como a vinhaça e a torta de filtro, utilizando-os como fertilizantes naturais. Também gera biogás e biometano, e reaproveita o bagaço da cana para cogeração de energia elétrica renovável, além de usar as cinzas como corretivo agrícola.

Verificou-se por meio das análises que mesmo as empresas sendo de setores distintos praticam a revalorização de seus subprodutos ou repassam seus subprodutos para outras empresas revalorizarem, mantendo o ciclo de vida contínuo de seus produtos.

4.2 Interpretação dos Dados

Conforme as análises realizadas, e tendo como foco na pergunta norteadora: Quais empresas selecionadas praticam a revalorização dos subprodutos e quais ações elas implementam com base na economia circular?

Constatou-se que a Natura e Klabin estão mais alinhadas, cumprindo todos os requisitos para alcançar a ecoeficiência, onde é possível identificar através das análises que a economia circular e a ecoeficiência são nítidas nas duas empresas. Ambas adotam práticas robustas e abrangentes para minimizar o impacto ambiental, como a reciclagem, a utilização de energias renováveis e a redução de emissões de gases de efeito estufa. A Natura ainda se dedica à agricultura sustentável, enquanto a Klabin foca na conservação da biodiversidade e no reflorestamento, demonstrando um compromisso com a sustentabilidade em suas operações.

Por sua vez, as empresas Havaianas, Braskem e Raízen não cumpriram todo o ciclo para alcançar a ecoeficiência e a economia circular. A Havaianas, demonstrou poucos esforços para maximizar o uso sustentável dos recursos sustentáveis. A Braskem pratica de forma indireta o desenvolvimento de produtos com conteúdo reciclado e iniciativas para reaproveitamento de plástico, tornando discreto o prolongamento da vida útil dos produtos. Já a Raízen, apenas incentiva a reciclagem em suas operações e gestão sustentável de resíduos, a prática do prolongamento da vida útil dos produtos foi parcial por ser voltada para suas operações.

Com base nas análises dos dados, as empresas Havaianas, Natura, Klabin, Braskem e Raízen demonstram um compromisso com a economia circular ao praticar a revalorização de subprodutos. Essa abordagem, que vai além da simples gestão de resíduos, integra inovação e reaproveitamento em diversas etapas do ciclo produtivo, mantendo os materiais dentro da cadeia produtiva. Esse processo não é apenas uma solução sustentável para minimizar o impacto ambiental, mas também se mostra lucrativo a longo prazo e alinha as empresas a padrões internacionais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no objetivo da pesquisa, que identificou as ações implementadas por empresas que praticam a revalorização dos subprodutos com base na economia circular, sendo feita uma análise dos relatórios anuais de 2023 das cinco empresas brasileiras selecionadas.

Neste sentido, por meio das análises feitas neste estudo, as empresas Natura e Klabin estão mais alinhadas e comprometidas com a economia circular e alcançando os sete elementos da ecoeficiência. Ambas possuem características semelhantes, suas ações são mais extensas, abrangendo toda a cadeia de valor.

As empresas Havaianas, Braskem e Raízen, demonstraram estarem em aprimoramento e desenvolvimento de suas metas e estratégias de sustentabilidade, desta forma, não cumprindo todo o ciclo da economia circular e da ecoeficiência, muitas de suas práticas estão em consonância, porém algumas estão em estágio inicial.

Assim sendo, o presente estudo mostrou que todas as empresas praticam a revalorização dos subprodutos, demonstrando que estão nesse quesito inovando e desenvolvendo novas práticas sustentáveis. A adoção dessas abordagens é crucial para o mercado, pois não apenas impulsiona o desenvolvimento sustentável, mas também cria novas oportunidades de mercado e reduz custos operacionais, unindo benefícios ambientais e econômicos.

Diante do exposto, aconselha-se que em outras pesquisas, possa ser incluídas empresas de porte diferentes ou internacionais, para que se possa ter uma maior abrangência no contexto das práticas de gestão de Economia Circular e Ecoeficiência, e como ocorre a implementação de ambas, visto que se complementam.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** – 5. ed. – São Paulo: SaraivaUni, 2023.
- Braskem. **Ambiental, Social e Governança (ESG).** Disponível em: <https://www.braskem.com.br/prioridade-esg>. Acesso em: 05 jun. 2024.
- CARVALHO, D. S. M. **Economia circular.** – São Paulo: Platos Soluções Educacionais S.A., 2021.
- DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** – 3. ed. – [5ª Reimp.] - São Paulo: Atlas, 2024. Bibliografia.
- DOLCI, M. I. **CONSUMARE: Organização Internacional de Associações de consumidores de Língua Portuguesa.** Disponível em: <https://consumare.org/noticias/economia-circular/>. Acesso em: 04 nov. 2024.
- Ellen Macarthur Foundation. **Introdução à economia circular. O que é a economia circular?** Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/visao-geral>. Acesso em: 15 mai. 2024.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 7. ed. – Barueri [SP]: Atlas, 2022.
- GUIMARÃES, D. **Meio Sustentável. O que são os 5rs.** Publicado em: 06 jul. 2023. Disponível em: <https://meiosustentavel.com.br/5-rs-sustentabilidade/>. Acesso em: 28 abr. 2024.
- Havaianas. Disponível em: <https://havaianas.com.br/explore/explore-brasil.html>. Acesso em: 04 jun. 2024.
- JUGEND, D; BEZERRA, B. S; SOUZA, R. de G. **Economia circular: Uma rota para a sustentabilidade.** São Paulo, Actual, 2022.
- Klabin. **Klabin 125 anos. Eficiência que transforma.** Disponível em: <https://klabin.com.br/>. Acesso em: 04 jun. 2024.
- Natura & CO. **Quem somos.** Disponível em: <https://www.naturaeco.com/pt-br/quem-somos/>. Acesso em: 04 jun. 2024.
- NETO, J. M; LOPES, M. C; SILVA, W. L. C. **Economia circular, sistemas locais de produção e ecoparques industriais.** 2020. Editora Edgard Blücher Ltda.– São Paulo – Brasil. Disponível em: [https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555061963/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idr ef%3Dcover\]/!4/2](https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555061963/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idr ef%3Dcover]/!4/2). Acesso em: 15 mai. 2025.
- PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- RAÍZEN. **Quem somos.** Disponível em: <https://www.raizen.com.br/sobre-a-raizen/quem-somos/historias-e-reconhecimentos>. Acesso em: 05 jun. 2024.
- TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: os paradigmas do novo contexto empresarial.** – 9.ed. – São Paulo: Atlas, 2019.
- Temas, Parlamento Europeu. **Economia Circular: definição, importância e desafios.** Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios>. Acesso em: 28 abr. 2024.
- Ugreen. **Cradle to cradle: Design Inteligente para Uma Economia Sem Lixo.** Disponível em: <https://www.ugreen.com.br/cradle-to-cradle-design-inteligente-para-uma-economia-sem-lixo/>. Acesso em: 04 dez. 2024.