



XXXI Congresso Brasileiro de Custos
20, 21 e 22 de novembro de 2024
- São Paulo / SP -



Economia circular e gestão da cadeia de suprimento: um estudo de caso em uma empresa de gestão ambiental

Juan Carlos Dickmann Stipp (UFPR) - juandickmann@gmail.com

Simone Bernardes Voese (UFPR) - simone.voese@gmail.com

Resumo:

Esse estudo tem como objetivo de investigar a implementação de práticas de economia circular na cadeia de suprimentos de uma indústria de cosméticos na maximização do resultado a partir do descarte de resíduos industriais. Utiliza-se como metodologia de pesquisa do tipo qualitativa, com a aplicação de estudo de caso único. Para a coleta dos dados, realizou-se uma triangulação entre entrevistas com os gestores e equipe multiprofissional, observação participativa e análise de documentos. Evidencia-se nos resultados obtidos, o alinhamento entre os atores da cadeia de suprimentos por meio do firmamento de parcerias, transparência nas relações e inovação colaborativa. Além disso, os resultados apresentam que os princípios da economia circular para reutilizar, reaproveitar, mostram ganhos tanto para indústria quanto para empresa de Gestão Ambiental. Essa pesquisa contribui como instrumento de identificação da prática da cadeia de suprimento com a maximização de resultado entre uma indústria do setor cosmético, juntamente com uma empresa de gestão de resíduos ambientais, cujo foco da sociedade tem cada vez mais voltado seus olhares com preocupação e atenção, principalmente conduzidos pelos alardes de escassez de matéria-prima. Apresenta ainda, uma proposição prática de economia circular acerca do desenvolvimento de um novo produto, oriundo do descarte dos resíduos da indústria de cosméticos.

Palavras-chave: *Cadeia de suprimentos. Economia circular. Gestão de resíduos.*

Área temática: *Abordagens contemporâneas de custos*

Economia circular e gestão da cadeia de suprimento: um estudo de caso em uma empresa de gestão ambiental

RESUMO

Esse estudo tem como objetivo de investigar a implementação de práticas de economia circular na cadeia de suprimentos de uma indústria de cosméticos na maximização do resultado a partir do descarte de resíduos industriais. Utiliza-se como metodologia de pesquisa do tipo qualitativa, com a aplicação de estudo de caso único. Para a coleta dos dados, realizou-se uma triangulação entre entrevistas com os gestores e equipe multiprofissional, observação participativa e análise de documentos. Evidencia-se nos resultados obtidos, o alinhamento entre os atores da cadeia de suprimentos por meio do firmamento de parcerias, transparência nas relações e inovação colaborativa. Além disso, os resultados apresentam que os princípios da economia circular para reutilizar, reaproveitar, mostram ganhos tanto para indústria quanto para empresa de Gestão Ambiental. Essa pesquisa contribui como instrumento de identificação da prática da cadeia de suprimento com a maximização de resultado entre uma indústria do setor cosmético, juntamente com uma empresa de gestão de resíduos ambientais, cujo foco da sociedade tem cada vez mais voltado seus olhares com preocupação e atenção, principalmente conduzidos pelos alardes de escassez de matéria-prima. Apresenta ainda, uma proposição prática de economia circular acerca do desenvolvimento de um novo produto, oriundo do descarte dos resíduos da indústria de cosméticos.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos; Economia circular; Gestão de resíduos.

Área Temática: Abordagens contemporâneas de custos.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do período da Revolução Industrial, os conceitos de extrair, transformar e descartar, tornaram-se padrão para a economia industrial, que se desenvolveu por meio da abundância de recursos de baixo custo e fácil acesso, levando as empresas a trabalhar na estimulação da crescente demanda dos consumidores (Ohde et al., 2018). Esse modelo foi extremamente importante para o crescimento e desenvolvimento da indústria, gerando um aumento elevado no consumo ao estabelecer altos padrões de vida, somado ao intenso crescimento populacional e a urbanização. Em contrapartida essa configuração que visa a extração, produção e descarte está atingindo seu limite (Srivastava, 2007), com recursos cada vez mais limitados, fazendo-se necessária algumas adequações por parte desse setor.

Nas últimas décadas, esse setor da economia tem apresentado grandes impactos negativos ao meio ambiente, devido à sua inserção no modelo tradicional e linear de produção (Jacinto et. al, 2015). Os principais objetivos promovidos pela indústria consistem na exploração e extração de recursos, transformação de matéria-prima, fabricação de produtos, consumo de água e energia e geração de resíduos (Venancio Dugonski et al, 2022). Dessa maneira, alguns impactos ambientais estão sendo suprimidos por ações que visam minimizar a poluição, degradação ambiental e desigualdade social (Mello, 2017) fazendo-se necessária

uma gestão eficaz desses resíduos gerados pela indústria.

A partir desse contexto, foi analisado o setor industrial de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) com uma elevância no cenário econômico nacional, tendo uma participação de 1,8% do PIB, empregando aproximadamente 5 milhões de colaboradores, contando com a presença de grandes empresas internacionais e apresentando uma diversidade de acordo com o mercado, pequenas e médias empresas nacionais com crescimento rápido (Balloussier et. al., 2023). De acordo com a ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal e Cosméticos), o setor teve o melhor superávit no primeiro quadrimestre, dos últimos dez anos, com um crescimento de 30,9%, no ano de 2022, impulsionado pelo aumento de 17,2% nas exportações (ABIHPEC, 2022).

No contexto da indústria de cosméticos, a integração da economia circular oferece uma abordagem inovadora para enfrentar os desafios ambientais ligados a complexidade da cadeia de suprimentos e a mudança cultural e comportamental, associados à produção e ao consumo de produtos de beleza (Martins & Marto, 2023). A partir dessa ideia de que os recursos devem ser conservados, em uma economia circular, estes podem ter uma nova utilidade por meio de ciclos fechados (*closed loops*), permitindo que a vida útil desses componentes seja prolongada por meio de reutilização, remanufatura e reciclagem (Barbieri et. al., 2010). Dessa maneira a eficiência dos recursos aumenta, e por consequência, é possível diminuir a necessidade de novos produtos e matérias-primas virgens (Sahota, 2013).

Neste sentido, destacam-se os pilares que visam essa caracterização da economia circular na prática, tais como: o mantimento dos resíduos no ciclo, a reutilização e redistribuição de resíduos usados, melhorias tecnológicas e reciclagem dos resíduos (Kirchherr et al., 2017). Tem-se ainda como ação principal a adoção do princípio dos 3R – reduzir, reutilizar e reciclar – com foco na circulação de materiais no sistema e mantimento do valor na cadeia produtiva (Pierone et. al., 2019). As empresas que buscam utilizar-se dos pilares da economia circular, focam principalmente na criação de valores baseadas no manuseio de recursos e resíduos, buscando a diminuição do desperdício e impacto mínimo em sua cadeia. Esses modelos de negócios circulares, tendem a enfrentar desafios, na busca contínua de uma atuação mais sustentável (Guldmann & Huulgaard, 2020).

Esses desafios requerem um rompimento com os modelos tradicionais e implementação de soluções inovadoras (Lacy & Rutqvist, 2015). A integração da economia circular na cadeia de suprimentos transforma a maneira de como as empresas gerenciam seus recursos e fluxos de materiais, melhorando a eficiência operacional e reduzindo custos (Rocca, 2022). Em estudos relacionados ao tema, e considerando o cenário de impacto do mercado de beleza, por sua dimensão, capilaridade e quantidade de resíduos gerados em sua operação, algumas questões a respeito da caracterização da economia circular e cadeia de suprimentos tornam-se evidentes: **De que maneira a implementação de práticas de economia circular na cadeia de suprimentos de uma indústria de cosméticos na maximização do resultado a partir do descarte de resíduos industriais?**

Esta pesquisa tem por objetivo analisar a implementação de práticas de economia circular na cadeia de suprimentos de uma indústria de cosméticos na maximização do resultado a partir do descarte de resíduos industriais.

A justificativa para investigar essas questões tem sua importância pois a indústria de cosméticos, tem sido associada ao uso intensivo de recursos e à geração significativa de resíduos, enfrentando pressões crescentes por parte de órgãos reguladores, consumidores e *stakeholders* para adotar práticas mais

sustentáveis. Ao implementar a economia circular na cadeia de suprimentos dessa indústria, apresenta uma oportunidade estratégica para a maximização de resultados financeiros e operacionais. A economia circular pode reduzir custos operacionais ao mesmo tempo que cria novos fluxos de receita a partir dos resíduos industriais que seriam descartados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cadeia de Suprimentos

Para que se faça compreender o processo de uma cadeia de suprimentos, é necessária a compreensão de como seus conceitos e definições vêm sendo desenvolvidos nas últimas décadas, no campo da cadeia produtiva e sua gestão. De acordo com Sampaio (2007), existem diferentes considerações sobre a *Supply Chain Management* (SCM), que em sua tradução significa "gestão da cadeia de suprimentos", em caso de ser logística, não contemplaria uma abordagem integrada das funções da cadeia: produção, suprimentos, compras, logística e relacionamentos com fornecedores e clientes.

A SCM seria uma combinação de funções de suprimentos, produção e logística interna e externa, contemplando tarefas mais complexas, dentro de uma compreensão reducionista, atribuindo questões de tecnologia da informação, dadas como suficientes para lidar com o fluxo de informações geradas pela cadeia (Brito & Berardi, 2010). Mentzer et al. (2001) definem uma cadeia de suprimento como uma rede de empresas inter-relacionadas que trabalham de forma colaborativa para gerir o fluxo de materiais, informações e finanças. Essas atividades não só garantem a eficiência operacional, mas também buscam agregar valor aos clientes finais, maximizando a satisfação dos clientes e a competitividade no mercado.

Já para Andersen e Skjoett-Larsen (2009), a gestão da cadeia de suprimentos é uma área de grande importância estratégica devido a aspectos como concorrência global, terceirização de atividades acessórias, ciclo de vida curto do produto e compressão de tempo nas diferentes etapas da cadeia. A capacidade de estabelecer um relacionamento próximo e duradouro com parceiros estratégicos tornou-se um fator crucial na criação de uma vantagem competitiva.

Dessa maneira, a SCM deixou de ter apenas funções operacionais, passando a ter uma importância estratégica, focada na relação de longo prazo com parceiros estratégicos (Andersen & Skjoett-Larsen, 2009). Christopher (2016) argumenta que a cadeia de suprimentos visa otimizar os processos logísticos e operacionais, reduzir custos, melhorar a qualidade e tempo de entrega, e aumentar a flexibilidade e capacidade de resposta às demandas do mercado.

Por essa demanda crescente para integrar as questões ambientais e sociais à gestão da cadeia de suprimentos, foi possível diagnosticar, o surgimento conceitos aplicados a sustentabilidade, com a efetivação da gestão operacional da cadeia de suprimentos, tanto pela ótica da preocupação com os recursos cada vez mais escassos, como ainda pela forma de processamento dos produtos (Kleindorfer et al., 2005). A cadeia de suprimentos teve uma evolução significativa, impulsionada por mudanças tecnológicas, econômicas e sociais. O uso da tecnologia na cadeia de suprimentos, está transformando a forma como as empresas gerenciam as operações, permitindo maior visibilidade e controle sobre o fluxo de materiais e informações (Ivanov et. al, 2019).

No início de sua aplicabilidade, a gestão da cadeia de suprimentos focava em questões relacionadas à integração dos processos entre os parceiros, análise de custo-eficiência dos fornecedores e serviços (McWilliams et al., 2016). Porém com o aumento na discussão ambiental, novos interesses surgiram: logística reversa, gestão ambiental, cadeia de suprimento verde e cadeia de suprimento sustentável. Dessa maneira a gestão sustentável de operações aproximou a visão tradicional da gestão de operações, com aspectos voltados aos impactos no meio ambiente (Kleindorfer et. al., 2005).

Acrescenta-se a esses conceitos, que a gestão sustentável da cadeia de suprimentos passou a inserir outros processos que não eram contemplados anteriormente na gestão da cadeia de suprimentos (Svensson, 2007). Outra tendência importante é a sustentabilidade na cadeia de suprimentos. Empresas estão cada vez mais focadas em práticas sustentáveis, buscando minimizar o impacto ambiental e social de suas operações. Isso inclui a adoção de práticas de economia circular, redução de desperdícios, e a promoção de responsabilidade social corporativa (Seuring e Müller, 2008).

Finalmente, a globalização continua a impactar a cadeia de suprimentos, com empresas buscando integração para aproveitar economias de escala, acessar novos mercados e melhorar a eficiência operacional. No entanto, a globalização também traz desafios, como a complexidade crescente da gestão e os riscos associados a interrupções na cadeia de suprimentos (Christopher, 2016).

2.2 Economia Circular

A economia circular é compreendida pelo modelo econômico que se contrapõe ao modelo linear tradicional de produção e consumo, caracterizado pelo ciclo de extração, produção e descarte (Murray et al., 2015). Ao adotar práticas circulares como a reutilização, remanufatura e reciclagem, as empresas conseguem fechar os ciclos de materiais dentro da cadeia de suprimentos, reduzindo a dependência e utilização de recursos virgens e minimizando o desperdício (Kirchherr, 2017). O emprego dessa abordagem não apenas melhora a eficiência operacional e reduz custos, mas também responde às crescentes exigências por sustentabilidade, (Kirchherr, 2017).

A economia circular tem como objetivos básicos a não geração de resíduos, o prolongamento do ciclo de vida dos produtos e a definição de reutilização ao invés de descarte (Silva et al., 2021). Ainda de acordo com Silva (2021), a economia circular representa um paradigma industrial que busca substituir o conceito tradicional de fim de vida por restauração. Priorizando a utilização de fontes de energia renováveis, evitando o uso de produtos químicos nocivos à uma nova utilização, com foco em minimizar o desperdício. Diante disso, uma transição para um modelo de economia circular não implica somente na mudança dos processos de produção, mas também em uma adequação de práticas empresariais (Murray et al., 2015).

É possível destacar ainda como objetivo deste modelo, a forte tendência em eliminar os resíduos e melhorar o tempo de vida útil dos produtos, através de uma gestão mais eficiente dos recursos, identificando e melhorando as ineficiências ao longo do ciclo de vida, desde a extração das matérias-primas até à sua utilização pelo consumidor final (De Assunção, 2019). Ainda de acordo com o autor, é possível minimizar ou erradicar a criação de resíduos e prolongando, ao máximo, a vida útil e o valor agregado do produto.

Tais ações, fizeram-se necessárias desde o surgimento do modelo linear, predominante desde a Revolução Industrial, onde este se baseia em um fluxo unidirecional de recursos, levando a um aumento constante na extração de matérias-primas e à geração crescente de resíduos (De Assunção, 2019). Porém, como esse modelo se mostrou insustentável diante dos desafios ambientais e de escassez de recursos naturais, emerge a ideia da economia circular oferecendo um sistema mais sustentável, que busca manter o valor dos produtos, materiais e recursos na economia pelo maior tempo possível, reduzindo a necessidade de novos insumos e diminuindo o impacto ambiental (Murray et al., 2015).

A origem do termo foi deliberadamente definida, enquadrando como um antônimo a economia linear, promovendo o termo economia circular e a retratando como um modelo que não possui um efeito negativo sobre as questões ambientais, mas que pode e restaura os danos causados na aquisição de recursos e garantindo a geração de poucos resíduos ao longo do processo produtivo e no ciclo de vida do produto (Murray et al., 2015). Liu et al. (2009) afirmaram que o termo e conceito são de origem chinesa, corroborando com Shi et al. (2006) que afirma que o primeiro uso desse modelo foi na China, inspirado no fechamento de *loop* alemão e sueco, e surgindo do paradigma da Ecologia Industrial que modela processos industriais usando o fluxo de material e energia através deles.

Essa adoção da economia circular agrega muitos benefícios, tanto econômicos quanto ambientais. Do ponto de vista econômico, as empresas podem reduzir os custos ao utilizar materiais reciclados e otimizar o uso de recursos, além de abrir novas oportunidades de negócios, como o mercado de produtos remanufaturados ou oriundos da reutilização (Scheel, 2016). É possível destacar como uma mudança para uma economia circular, a necessidade de eco inovações com a finalidade de fechamento do ciclo de vida dos produtos, mas também a obtenção de produtos valiosos a partir dos resíduos e assim é possível resolver as necessidades de resiliência ambiental (Scheel, 2016).

Corroborando com esse modelo, temos na literatura que o termo eco inovação é entendido como "a produção, aplicação ou exploração de um bem, serviço, processo de produção, estrutura organizacional ou gestão ou método de negócios que é novo para a empresa ou usuário e cujos resultados, ao longo de seu ciclo de vida, na redução do risco ambiental, da poluição e dos impactos negativos do uso de recursos em relação às alternativas relevantes" (Kemp et. al, 2007).

Essa categoria de inovação no modelo de economia circular, melhora o desempenho ambiental, independentemente da redução dos impactos ambientais ter sido intencional ou não (Carrillo-Hermosilla et al. ,2010). Dessa maneira, a economia circular se torna uma manifestação de uma mudança de paradigma e exige alterações de como a sociedade promove questões legais, produz e consome inovações, enquanto faz uso da natureza como inspiração para responder às necessidades sociais e ambientais (Hofstra et. al, 2014).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo em vista os objetivos deste trabalho, foi realizada uma pesquisa descritiva, adotando uma abordagem qualitativa, em formato de estudo de caso único (Yin, 2014). Esse estudo ocorreu em uma empresa de gestão de resíduos ambientais, observando como critério de escolha, possuir atividade industrial e ser uma empresa no ramo de reutilização de dejetos industriais. A pesquisa utiliza o estudo de caso como estratégia central para investigar a gestão ambiental de

resíduos industriais, por ser o mais adequado para explorar em profundidade as práticas, desafios e soluções implementadas em um contexto específico, permitindo uma análise detalhada e contextualizada do fenômeno em questão. O estudo de caso é uma estratégia de pesquisa para investigar um fenômeno no contexto em que está inserido, visando obter uma compreensão ampla do fenômeno estudado. De acordo com Gil (2002), o trabalho de campo elaborado por meio de uma pesquisa qualitativa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com a pesquisa tornando mais explícito.

O caso escolhido para esta pesquisa é uma investigação entre uma indústria de cosméticos e uma empresa industrial de médio porte localizada no município de Colombo, estado do Paraná. A seleção foi baseada nos critérios de relevância do setor industrial para a produção de resíduos perigosos e não perigosos, compromisso da empresa com práticas de gestão ambiental e sustentabilidade e acessibilidade para coleta de dados e disposição da empresa em colaborar com a pesquisa.

A coleta de dados foi realizada utilizando-se de múltiplas fontes para garantir a triangulação das informações e aumentar a validade dos resultados. Para técnica de coleta de dados e informações, foram adotadas as abordagens de observação participante, entrevistas semi-estruturada, com os membros da equipe multiprofissional e análise documental

As entrevistas semi estruturadas foram conduzidas com os gestores e membros da equipe multiprofissional abordando temas como políticas de gestão de resíduos, práticas adotadas, desafios enfrentados e a percepção sobre a eficácia das estratégias utilizadas na cadeia de suprimentos. Na análise documental, foram analisados os documentos internos da empresa, como relatórios contábeis e financeiros, registros de gerenciamento de resíduos, relatórios e licenças de conformidade para atuação. Na realização da observação participante, esta foi realizada diretamente nas reuniões de acompanhamento e alinhamento do processo, permitindo uma compreensão prática e a identificação de possíveis lacunas ou boas práticas.

Para garantir a confiabilidade dos resultados, foi realizada essa triangulação dos dados, comparando as informações de diferentes fontes e solicitado o *feedback* dos participantes da pesquisa, permitindo a validação das interpretações feitas e ajustes das discrepâncias. Os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, e seu consentimento foi feito antes da realização da coleta de dados, garantindo dessa maneira a confidencialidade de que as informações coletadas sejam utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos.

Além da documentação impressa em papel, as reuniões foram gravadas e posteriormente transcritas. Essas modelagens foram realizadas entre março e julho de 2023.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

4.1 Caracterização da empresa estudada

Fundada em 2019, a empresa de gestão ambiental, iniciou suas atividades no município de Colombo, no estado do Paraná, mediante uma grande demanda por coleta de embalagens industriais, que necessitavam de limpeza e destino final. A empresa está enquadrada no regime fiscal do Simples Nacional, com média de faturamento mensal de R\$350.000,00 (trezentos e cinquenta mil reais), conta com 22 colaboradores efetivos e possui três barracões que fazem os processos

separadamente de higienização, comércio, fabricação e estocagem dos produtos finais.

A empresa teve em seu processo inicial a autorização de funcionamento dos órgãos competentes e regulatórios para esse tipo de atividade econômica, como licença ambiental, corpo de bombeiros, licença sanitária, porém com a crescente procura por serviços complementares de limpeza e higienização de embalagens com resíduos industriais, a empresa passou a atuar também com a revenda dessas embalagens que compreendem bombonas, galões de metal e plástico, pallets, que após o devido processo de limpeza e higienização, podiam voltar ao mercado.

Como o processo de higienização e limpeza das embalagens, produziam resíduos com produtos químicos variados, e estes, necessitavam também de um destino adequado, a empresa solicitou autorização para que iniciasse o processo de reciclagem destes componentes químicos, chegando a dois anos de funcionamento com uma filial que produzia tinta de uso residencial e industrial, a partir dos resíduos que eram retirados das embalagens com o fornecimento para clientes nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo.

Com uma forte demanda crescente, e por parcerias feitas pela equipe comercial, a empresa mais uma vez estruturou-se para a coleta de resíduos de uma indústria de cosméticos, de nível nacional, para fazer a coleta de destinação final do álcool utilizado na higienização das máquinas e equipamentos de perfumes e colônias. A parceria previa a coleta mensal de 100.000 (cem mil) litros de resíduos de álcool, em uma unidade da indústria localizada no município de São José dos Pinhais, agregados ao contrato não somente a retirada desses resíduos, mas também toda a parte de transporte e logística, devidamente adequado e estruturado para o manuseio desses materiais.

4.2 Análise e resultados

Essa coleta, trata-se de uma média de cem mil litros/mês, para descarte, apenas na unidade localizada em São José dos Pinhais, estado do Paraná. Porém essa nova parceria despertou o interesse dos gestores da empresa de Gestão Ambiental em utilizar esse resíduo industrial, para a criação de um novo produto ou subproduto. Entretanto, existe uma grande preocupação da indústria sobre a retirada desses resíduos, haja vista que, os parceiros que foram contratados anteriormente para efetuar a incineração destes resíduos, coletavam, reenvasavam e comercializavam, utilizando-se da marca, como “álcool perfumado”, gerando conflitos de interesse e envolvendo até questões judiciais com os envolvidos devido a quebra de cláusulas contratuais do serviço.

A indústria possui suas obrigações legais com o descarte consciente, e inicialmente propôs que esses resíduos fossem apenas incinerados, porém a qualidade que estes resíduos oferecem e sua versatilidade para criação, foram levados em conta para que fosse proposta sua reutilização. Por isso houve a necessidade da criação de uma equipe multi-profissional, contemplando as áreas ambiental, jurídica, contábil, química e administrativa, com a finalidade de compor uma estratégia adequada, para a criação de uma contra proposta que viesse de encontro com o desenvolvimento de um novo produto por meio dos resíduos coletados. Essa parceria entre as empresas, trouxe a luz da teoria da economia circular, pois ao trabalharem juntas em prol de uma inovação, com a finalidade de desenvolver novos produtos, que na prática sejam mais circulares (Sahota, 2013).

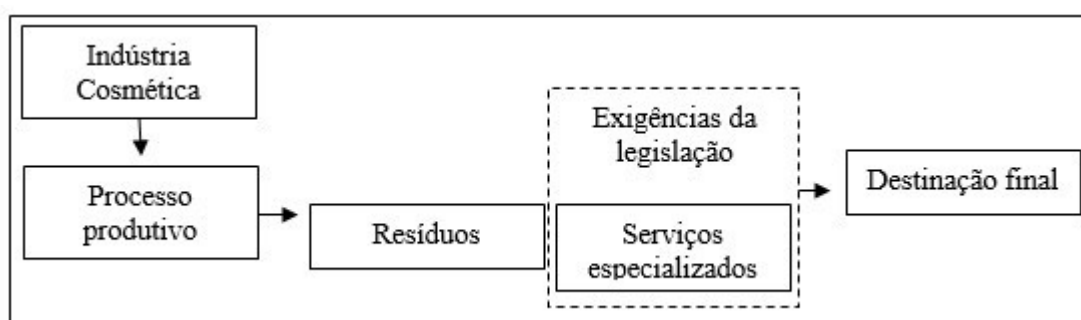


Figura 1: Cadeia de suprimentos investigada

Fonte: Adaptado de Altoé & Voese (2014)

Conforme a Tabela 1, apresentam-se os custos mensais da indústria para a coleta e incineração dos resíduos de álcool provenientes da limpeza e higienização das máquinas para produção de perfumes e colonias. De acordo com Kaza et al. (2018) apontam que, embora a incineração possa ser eficiente na redução de resíduos, ela também levanta preocupações ambientais, especialmente em relação às emissões de gases tóxicos e à gestão adequada das cinzas resultantes do processo de incineração.

Tabela 1

Custos de transporte e incineração de resíduos.

Resíduos	Volume/mensal em litros	Custo
Incineração de Alcool	100.000	R\$ 1.100,00
Tranporte	100.000	R\$ 2.800,00
Multa por descarte irregular (Lei Complementar 138/2019 – São José dos Pinhais)	10 VRM – 1ª infração	R\$ 989,20
Total mês		R\$ 3.900,00

Fonte: Os autores (2023)

Abaixo na Tabela 2, apresenta-se o comparativo para a compra, tratamento e reutilização desses resíduos.

Tabela 2

Comparativo para reutilização de resíduos.

Resíduos	Volume/mensal em litros	Custo
Incineração de Alcool	100.000	R\$ 1.100,00
Tranporte	100.000	R\$ 2.800,00
Multa por descarte irregular (Lei Complementar 138/2019 – São José dos Pinhais)	10 VRM – 1ª infração	R\$ 989,20
Total mês		R\$ 3.900,00
Venda de resíduos	100.000 por R\$ 0,30 / litro	R\$ 300,00
Custo de transporte	Sem incidência	R\$ 0,00
Multas	Sem incidência	R\$ 0,00
Total de receitas/mês		R\$ 300,00

Fonte: Os autores (2023)

Conforme apresentado o comparativo entre as tabelas 1 e 2, percebe-se que

a indústria passa a gerar uma receita extra mensal pela comercialização desses resíduos na ordem de R\$ 300,00, sendo mitigados os custos e riscos que o processo de incineração promove. De acordo com Bowersox et. Al, (2013), a gestão eficaz do transporte é essencial para atender as expectativas em termos de prazos, consequentemente gerando uma economia para a empresa.

Em toda sua expansão, a empresa de gestão de resíduos incluiu dentro de suas atividades econômicas, o transporte de resíduos perigosos, o que faz com que ela tenha capacidade de coletar o descarte da indústria sem a necessidade de terceirização desta etapa do processo. A contra proposta apresentada para a indústria, pela empresa de Gestão Ambiental, consistiu na coleta dos resíduos, seguida da destilação do álcool utilizado na higienização. Esse processo de separação de substâncias, ocorre por meio de diversas etapas do processo produtivo nas quais envolve aspectos relacionados a temperatura, pressão, composição ou estado físico do resíduo, caracterizando uma inovação colaborativa decorrente da economia circular (Mentzer et al., 2001).

Cada etapa fornece características distintas às substâncias presentes no resíduo, levando a formação de um nível no qual é atingindo um equilíbrio único. Dessa maneira, o sistema se modifica em direção a uma etapa, resultando na separação das substâncias (Seader, 2016).

Decorrente do processo produtivo seriam gerados dois produtos, no qual haveria o álcool e as essências. O álcool seria novamente envasado, como produto final, sendo vendido dessa forma. As essências, por sua vez, seriam vendidas para agregarem na fabricação das tintas. Dessa forma, a tinta fabricada com essências em sua composição apresenta uma diferenciação no produto tem em vista o geração de uma fragrância agradável para o consumidor, em detrimento as tintas convencionais que possuem. De acordo com as inserções realizadas no processo, apresenta-se na Figura 1 uma nova configuração para essa cadeia de suprimentos.

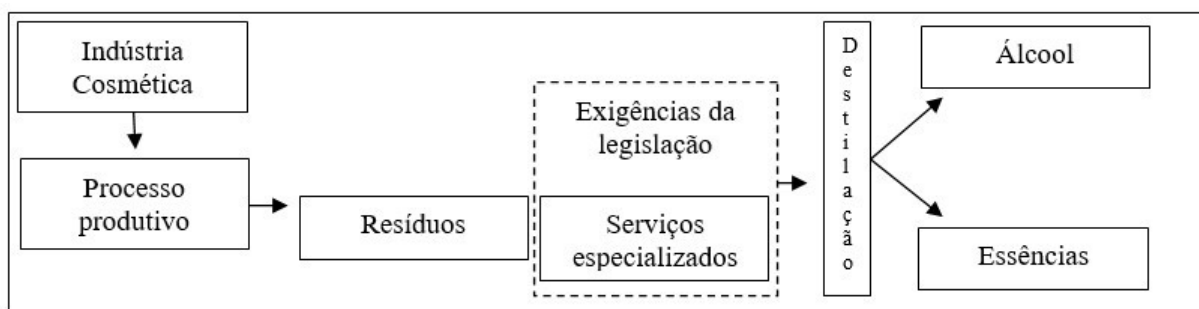


Figura 2: Cadeia de suprimentos proposta

Fonte: Adaptado de Altoé & Voese (2014)

Na Tabela 3, apresenta-se a projeção do resultado visando a maximização do ganho na operação decorrente da economia circular. A composição de custos é resultante da aquisição do resíduo da indústria, adicionado ao custo de transporte para internalizar o insumo e o processamento na empresa de Gestão Ambiental. Essa projeção dos dados financeiros permite avaliar a eficiência operacional e a rentabilidade da empresa de gestão ambiental, fornecendo uma visão clara sobre o desempenho econômico futuro.

Simulação para venda de 90.000 litros de Alcool		
	Alcool/litro	Total
Receita	R\$ 12,00	R\$ 1.080.000,00
Custos (Produção)	R\$ 3,03	R\$ 272.700,00
Resultado	R\$ 8,97	R\$ 807.300,00

Fonte: Os autores (2023)

A Tabela 3 é apresentada uma simulação referente à venda de 90.000 litros de álcool, considerando uma perda de aproximadamente 10% do montante coletado inicialmente, em função do processo de destilação a evaporação natural do resíduo, bem como a separação das essências que posteriormente serão utilizadas em outros produtos da empresa. Quanto a apresentação de resultados da retirada das essências, este seria parte integrante de utilização em outro processo da empresa, não representando resultado de vendas inicialmente pois não será comercializado.

Dessa maneira economia circular transforma como os produtos são criados, vendidos e descartados, promovendo a sustentabilidade e a eficiência econômica. Ao repensar o *design*, a produção e o ciclo de vida dos produtos, as empresas podem contribuir para a preservação ambiental, ao mesmo tempo em que criam novas oportunidades de negócios e fortalecem suas relações com os consumidores e a sociedade (Kirchherr et al., 2017).

Por fim, a pesquisa de Schell (2016) sustenta esse estudo com a ideia de transformação de resíduos considerados com valor zero, podem ser reutilizados não apenas para a prática da sustentabilidade, mas sendo provedor de riquezas sustentáveis dentro de uma economia circular.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, tanto os *stakeholders*, quanto consumidores, estão cada vez mais preocupados tanto com a origem, quanto ao destino dos resíduos. Com essas questões ambientais em foco, evidenciou-se nessa pesquisa a exploração da cadeia de suprimentos, agregada a princípios de economia circular, em forma de resposta aos resíduos industriais gerados pelo setor de cosméticos.

Diante dos resultados apresentados, foi possível verificar que a economia circular transforma a maneira como os produtos são criados e descartados, promovendo a sustentabilidade e a eficiência econômica. Ao repensar o *design*, a produção e o ciclo de vida dos produtos, as empresas podem contribuir para a preservação ambiental, ao mesmo tempo em que criam novas oportunidades de negócios e fortalecem suas relações com os consumidores e a sociedade.

Pode-se observar que a gestão da cadeia de suprimentos é uma área crítica para o sucesso das organizações modernas. Compreender e gerenciar com eficácia os processos dentro desse modelo, permite às empresas não apenas melhorar sua eficiência operacional, mas também responder rapidamente às mudanças no mercado e às demandas dos clientes. Para se manterem competitivas, as empresas devem estar preparadas para adotar inovações e enfrentar os desafios associados à gestão de suas cadeias de suprimentos.

Efetivamente, o processo final da criação do produto, não ocorreu até a finalização desta pesquisa, por questões jurídicas as quais a indústria analisa, modifica e questiona com frequência todo o processo a ser desenvolvido, por ter

atrelado a ela, responsabilidades ambientais presentes na legislação vigente.

Como sugestão de pesquisas futuras, estudos relacionados a economia circular vinculada a cadeia de suprimentos, podem ser realizados em outros setores da indústria. Recomenda-se que sejam realizados estudos de casos múltiplos, contemplando outras empresas do ramo e de outras regiões, com a finalidade de constatar a efetividade dessa cooperação e dos retornos apresentados.

REFERÊNCIAS

- Altoé, S. M. L., & Voese, S. B. (2014). Gestão de Resíduos da Indústria do Biodiesel: Um Estudo da Criação de Valor na Cadeia de Suprimentos. *Revista de Gestão Ambiental E Sustentabilidade*, 3(1), 107–123.
- Andersen, M; Skjoett-Larsen, T. (2009) Corporate social responsibility in global supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 14, n.2, p.75-86.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS - ABIHPEC. Guia Técnico Ambiental da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos - Por uma produção mais limpa. Guia Técnico Ambiental. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/guia-tecnico-ambiental/>. Acesso em: 18/06/2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS - ABIHPEC. Panorama do Setor -2022. Disponível em: <https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2023/01/Panorama-do-Setor-2022.pdf>. Acesso em: 23/06/2023.
- Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G. de, Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C. de. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *Revista de Administração de Empresas* 50(2), 146–154.
- Brito, R. P. de, & Berardi, P. C. (2010). Vantagem competitiva na gestão sustentável da cadeia de suprimentos: um meta estudo. *Revista de Administração de Empresas*, 50(2), 155–169.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill.
- Carrillo-Hermosilla, J., del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 1073–1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>
- Cooper, R.G.(2017) *Winning at new products: creating value through innovation*. 5 ed. New York, NY: Basic Books, Perseus Books Group.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson.
- Crittenden, B. D., Kolaczowski, S. T., & Institution Of Chemical Engineers (Great Britain. (1995). *Waste minimization: a practical guide*. Institution Of Chemical

Engineers.

- De Assunção, Gardênia Mendes. A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão. *Sistemas & Gestão*, [s. l.], v. 14, n. 2, 2019.
- Gil, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2002
- Godoy, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, 35(2), 57–63.
- Guldmann, E. (2016) Best Practice Examples of Circular Business Models. *Research Gate*. Dinamarca.
- Guldmann, E., & Huulgaard, R. D. (2020). Barriers to circular business model innovation: A multiple-case study. *Journal of Cleaner Production*, 243.
- Hofstra, Nel; Huisingh, Donald. Eco-innovations characterized: a taxonomic classification of relationships between humans and nature. *Journal of Cleaner Production*, v. 66, p. 459-468, 2014.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846.
- Jacinto, P. A.; Ribeiro, E. P. (2015) Crescimento da produtividade no setor de serviços e da indústria no Brasil: dinâmica e heterogeneidade. *Economia Aplicada*, v.19, n.3.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank.
- Kemp, René; Horbach, Jens. *Measurement of competitiveness of eco-innovation. Measuring Eco-innovation Project (MEI)*, 2007.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Kleindorfer, P. R; Singhal, K; Van Wassen Hove, L. N. (2005) Sustainable Operations Management. *Production and Operations Management*, v. 14, n. 4, p. 482-492.
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth: the circular economy advantage*. Palgrave Macmillan.
- Liu, Qian et al. A survey and analysis on public awareness and performance for promoting circular economy in China: A case study from Tianjin. *Journal of Cleaner Production*, v. 17, n. 2, p. 265-270, 2009.
- Martins, A. M., & Marto, J. M. (2023). A sustainable life cycle for cosmetics: From

design and development to post-use phase. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 35, 101178. Science direct. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101178>

McWilliams et al., (2016). Strategic decision making for the triple bottom line. *Business Strategy and the Environment*, 25(3), 193-204

Mello, A. G. C.; Schwengber, M. E. G. Responsabilidade social empresarial e sua aplicação na sociedade atual. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, v. 16,n. 3, p. 54-65, 2017.

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.

Murray, Alan; Skene, Keith; Haynes, Kathryn. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of business ethics*, v. 140, n. 3, p. 369-380, 2017.

Ohde, C.; Mattar, H.; Redondo, J.; Carvalho, T. C. M. B.; Costa, M.; Vieira, M.; Matsubayashi, R. (2018) *Economia Circular: um modelo que dá impulso à economia, gera empregos e protege o meio ambiente*, Netpress Books, SãoPaulo.

Ralph Gordon Harry, Wilkinson, J. B., & Moore, R. J. (1990). *Cosmetología de Harry*. Díaz De Santos.

Rocca, Roberto et al. Sustainability paradigm in the cosmetics industry: State of the art. *Cleaner Waste Systems*, [s. l.], v. 3, p. 1–14, 2022.

Sahota, A. (2013). *Sustainability: how the cosmetics industry is greening up*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons.

Sampaio, M. (2007) *Diferentes interpretações do conceito de supply chain management* Revista Global.

Scheel, C. (2016). Beyond sustainability. Transforming industrial zero-valued residues into increasing economic returns. *Journal of Cleaner Production*, 131, 376–386. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.018>

Seader, J. D., Henley, E. J., & D Keith Roper. (2016). *Separation process principle with applications using process simulators*. John Wiley & Sons, Inc.

Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of cleaner production*, 16(15), 1699-1710.

Shi, Lei; Xing Lu, Bi Jun E Zhang Bin. Circular economy: A new development strategy for sustainable development in China. In: *WORLD CONGRESS OF ENVIRONMENTAL AND RESOURCE ECONOMISTS*, 3., 2006. Kyoto, Japan. 2006. p. 3-7.

- Silva, Thainy Genny Esteves et al. Economia circular: Um panorama do estado da arte das políticas públicas no Brasil. *Revista Produção Online*, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 951–972, 2021.
- Srivastava, S. K. (2007) Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80.
- Svensson, G. (2007). Aspects of sustainable supply chain management (SSCM): conceptual framework and empirical example. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(4), 262–266.
- Tigre, Paulo Bastos. (2006) *Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil/ Paulo Bastos Tigre*. – Rio de Janeiro: Elsevier.
- Venâncio Dugonski, F. C., Tumelero, C., & Gondim Mariutti, F. (2022). Capacidades dinâmicas verdes: aplicação da bio mimética na P&D de eco inovações em cosméticos. *Revista Inovação Projetos E Tecnologias*, 10(2), 148–163.
- Yin, R. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5° edição. 2014.