



---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”**

**Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial**

**JOYCE PINTO SILVA**

**UM ESTUDO SOBRE A INTEGRAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR**

**NA GESTÃO DE EMPRESAS BRASILEIRAS**

**Americana, S. P.**

**2023**



---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”**

**Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial**

JOYCE PINTO SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial da Fatec Americana sob orientação do Professor: Dr. Marcos de Carvalho Dias

Área Temática: Gestão Ambiental.

**Americana, S. P.**

**2023**

PINTO SILVA, Joyce

Um estudo sobre a integração da Economia Circular na gestão de empresas brasileiras. / Joyce Pinto Silva – Americana, 2023.

33f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial) - - Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Dr. Marcos de Carvalho Dias

1. Administração da produção 2. Gestão ambiental 3. Impactos sobre o meio ambiente. I. PINTO SILVA, Joyce II. DE CARVALHO DIAS, Marcos III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 658.5

504:658

504.03

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

JOYCE PINTO SILVA

**UM ESTUDO SOBRE A INTEGRAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NA GESTÃO DE EMPRESAS BRASILEIRAS**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi.  
Área de concentração: Economia

Americana, 30 de novembro de 2023

**Banca Examinadora:**



---

Dr. Marcos de Carvalho Dias (Presidente)  
Doutor  
Fatec Americana Ministro Ralph Biasi



---

Me. Arielly Ferreira Correa Berlandi  
Mestre  
Fatec Americana Ministro Ralph Biasi



---

Me. Sérgio Luiz Cabrini  
Mestre  
Fatec Americana Ministro Ralph Biasi

## RESUMO

A Economia Circular tem emergido como uma resposta inovadora e sustentável a muitos dos desafios globais, como a degradação ambiental e o esgotamento de recursos. Este trabalho acadêmico visa explorar os principais aspectos relacionados à economia circular, incluindo seu conceito e princípios, a integração da economia circular nas empresas do Brasil, explorando o cenário brasileiro, a legislação vigente, a partir de estudos de caso de empresas nacionais. Serão também investigados, os respectivos desafios, oportunidades e resultados da Implementação da economia circular. A metodologia adotada é a pesquisa exploratória descritiva, que permite aumentar a familiaridade com o objeto de estudo, pela observação, registro e correlação de variáveis, seguindo o procedimento de coleta de dados em fontes bibliográficas e documentos recentes, além de estudos de casos múltiplos de empresas nacionais, permitindo uma abordagem ampla e aprofundada sobre o tema.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental; Economia circular; gestão de resíduos.

## ABSTRACT

*The Circular Economy has emerged as an innovative and sustainable response to a number of global challenges, such as environmental degradation and depletion of natural resources. This academic paper aims to explore the main aspects related to the circular economy, including its concept and principles, the integration of the circular economy in companies in Brazil, exploring the Brazilian scenario, current legislations, based on case studies of national companies. The respective challenges, opportunities and results of the integration of the circular economy will also be investigated. The methodology adopted is descriptive exploratory research, which makes it possible to increase familiarity with the object of study by observing, gathering and correlating variables, through the data collection procedure in the latest bibliographic and documentary sources, as well as multiple case studies of national companies, allowing a broad and in-depth approach to the subject.*

**Keywords:** *Environmental management; Circular economy; Waste management.*

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTOS DA ECONOMIA CIRCULAR.....</b>	<b>10</b>
2.1.	FORMAÇÃO DO CONCEITO.....	10
2.2.	HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA EC.....	13
<b>3.</b>	<b>ECONOMIA CIRCULAR NO CONTEXTO BRASILEIRO.....</b>	<b>15</b>
3.1.	PANORAMA ATUAL DA EC NO BRASIL - DESAFIOS E OPORTUNIDADES.....	15
3.2.	POLÍTICAS PÚBLICAS APLICADAS A EC.....	20
<b>4.</b>	<b>ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS.....</b>	<b>23</b>
4.1.	ESTRATÉGIAS CIRCULARES DAS EMPRESAS BRASILEIRAS.....	24
4.2.	QUADRO COMPARATIVO DE ESTRATÉGIAS DE ECONOMIA CIRCULAR ADOTADAS POR EMPRESAS BRASILEIRAS.....	28
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Economia Circular (EC) é um conceito emergente que tem ganhado destaque mundial nas últimas décadas. Com foco em sustentabilidade e otimização de recursos, a Economia Circular tem uma abordagem inovadora que visa transformar a gestão de negócios e a economia como um todo. No contexto brasileiro, esse conceito tem atraído crescente atenção, mas a compreensão e a incorporação plena desse paradigma ainda estão se desenvolvendo. Este estudo tem como objetivo explorar, analisar e contribuir para a compreensão da Economia Circular e sua integração à gestão de empresas brasileiras.

A história e a origem do termo "Economia Circular" remontam a conceitos que têm suas raízes na década de 1960 e 1970, com o movimento ambientalista que despertou junto ao movimento *'hippie'*, como uma necessidade de se debater o impacto da atividade econômica industrial sob o meio ambiente e a sociedade (*History department, University of Michigan, 2015*).

Porém, esta abordagem ganhou notoriedade recentemente devido à crescente preocupação com questões ambientais e à necessidade de repensar o modelo econômico tradicional linear. Bocken et al., (2016) define a economia circular como: "modelo econômico que busca otimizar o uso de recursos naturais, minimizando a extração de matéria-prima e reduzindo a geração de resíduos, por meio da reutilização, reparo, reciclagem e regeneração de materiais e produtos".

No contexto brasileiro, a compreensão e incorporação da Economia Circular ainda estão em processo de evolução, apesar dos avanços significativos nas discussões sobre sustentabilidade e responsabilidade empresarial. Este estudo buscará analisar como as empresas brasileiras estão incorporando a Economia Circular em suas atividades, identificando as estratégias adotadas, as oportunidades e os respectivos desafios. A relevância da pesquisa se dá pela importância de se avaliar o progresso do país em aderir modelos de negócios mais sustentáveis.

À vista disso, a legislação vigente em âmbito nacional desempenha um papel importante na promoção da EC. De acordo com Mikichurova (2021) "a legislação circular visa estabelecer normas legais que definem e regulamentam relações sociais no campo da economia circular". Assim, avaliar regulamentos existentes e identificar



possíveis lacunas é essencial para entender como o governo brasileiro está apoiando ou inibindo a transição para uma economia mais circular.

Este estudo tem o caráter exploratório e descritivo. Conforme Koche (1997), o método exploratório tem o propósito de proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo, enquanto concebe um problema ou uma hipótese de pesquisa. Enquanto que o método descritivo é considerado mais avançado, dedica-se à análise, observação, registro e correlação de variáveis, de fenômenos ou fatos, sem manipulá-los (Gil, 2002, p. 42).

Desse modo, esses métodos são utilizados para a observação de dados e descrição de aspectos qualitativos. Seguindo o procedimento de coleta dados em fontes bibliográficas (livros, artigos, revistas, sites corporativos e publicações feitas por associações do setor), em primeira instância, são revisados conceitos e fundamentos da economia circular, assim como sua história e em seguida o panorama da EC no Brasil e suas respectivas oportunidades e desafios são analisados.

Então, quadros regulatórios já estabelecidos e em desenvolvimento são examinados, por fim, são estudados e comparados cinco casos múltiplos de empresas brasileiras de diferentes setores, visando analisar como elas estão incorporando princípios de Economia Circular em suas operações.

Em suma, esta pesquisa objetiva contribuir para a construção da compreensão da Economia Circular no contexto brasileiro, identificar as práticas adotadas por empresas locais e assim fornecer informações valiosas para futuros estudos sobre formas de aplicação e aprimoramento das estratégias de Economia Circular em empresas do Brasil.

## 2 FUNDAMENTOS DA ECONOMIA CIRCULAR

### 2.1 Formação do conceito

Antes que possamos discutir como a economia circular (EC), é utilizada dentro das organizações, primeiro, precisamos conceitualizá-la, segundo autores e estudiosos na área.

Segundo a *'Ellen Macarthur foundation'*, ONG líder em pesquisa e fomento de conhecimento em economia circular, esse conceito pode ser definido como:

“Um sistema onde materiais não são desperdiçados e a natureza é regenerada. Na economia circular, produtos e materiais são mantidos em circulação por processos de manutenção, reuso, renovação, remanufatura, reciclagem e compostagem. O conceito aborda temas como: as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade, desperdício e poluição, pela separação da atividade econômica do consumo de recursos finitos” (Ellen Macarthur Foundation, 2010).

Essa definição evidencia uma das maiores preocupações da EC, no que diz respeito ao gerenciamento consciente e eficiente de recursos. Segundo Preston (2012): “A economia circular é uma abordagem que transforma a função dos recursos dentro da economia, pois subprodutos de uma indústria se tornam inputs valiosos para outros produtos através da reutilização e aprimoramento, ao invés de serem desperdiçados”. De acordo com Wautelet (2018) muitos autores e teorias que influenciaram a concepção do que se entende hoje por economia circular, portanto, não é possível atribuir a um único autor a origem do conceito, sendo este um tema de discussão no meio acadêmico.

Todavia, podemos traçar os trabalhos mais influentes para sua concepção, analisando pontos chave. Em seu ensaio *"The Economics of the Coming Spaceship Earth,"* o economista Kenneth E. Boulding, cria uma analogia, descrevendo o sistema econômico vigente como:

“A 'economia cowboy', típica da era industrial, que presume que há sempre novas fronteiras e novos recursos a serem explorados. Como uma economia aberta no sentido de que seus inputs e outputs não são cuidadosamente balanceados, não reconhece limite algum para o crescimento constante.” (Boulding, 1966, p. 3).

Nessa fala, Boulding (1966) defende que a economia cowboy (sistema econômico linear), preocupa-se apenas com o crescimento constante e com isso, utiliza recursos

naturais sem considerar sua finitude, causando inúmeros impactos ao meio ambiente e à sociedade.

Dessa forma, este trabalho oferece uma nova perspectiva, sugerindo que devemos ser conscientes com relação ao gerenciamento de inputs e outputs em um sistema produtivo, de forma a respeitar as limitações de recursos e sem esgotar a capacidade regenerativa da terra. Em outra analogia, Boulding (1966) infere que a economia deveria operar como um “spaceman”, que sem outras alternativas, vive em sistemas ambientais grandes e complexos, porém finitos.

Assim o autor introduz o conceito de sistema aberto, representado pelo modelo econômico linear praticado nos dias de hoje: extrair-produzir-usar-descartar (Sulisnaningrum et. al., 2023 apud Tetiana et al., 2023).

E o conceito de sistema fechado que caracteriza o modelo econômico circular, no qual materiais e nutrientes circulam em uma cadeia produtiva, colocando em prática o conceito *cradle-to-cradle* (McDonough Braungart, 2002), desenvolvido com base na definição de Von Vertalanffy (1950), em seu trabalho sobre sistemas abertos na física e na biologia. Dessa forma, ambos os autores influenciaram fortemente a concepção da EC e da sustentabilidade como são conhecidas hoje (Barbier, Burgess 2017).

No quadro abaixo é possível verificar as diferenças entre os modelos econômicos: linear, reciclável e circular:

Quadro 1: Diferenças entre modelos econômicos: linear, reciclável e circular



Fonte: reforma sem quebrar 2020

Conforme demonstrado no quadro acima no sistema econômico linear nada se aproveita ao fim do ciclo de vida do produto, sendo este descartado. Enquanto na economia reciclável, embora o produto possa ser transformado em algo novo pela remanufatura após o descarte, esse processo não evita a extração de recursos naturais para criação de novos produtos, fazendo dessa apenas uma das possíveis soluções para a extensão da vida de produtos (Paul Hawken. 1993).

Já no modelo circular, como já mencionado antes, são adotadas diversas práticas e soluções, para evitar a extração de recursos e manter produtos em circulação por mais tempo, como o reuso, o reparo, e todas as práticas relacionadas a destinação de produtos ao fim do seu uso, como a adoção de sistemas de logística reversa (Bocken et al., 2016).

De acordo com o Dep. de História da Universidade do Michigan (2015), apenas quatro anos após a publicação do trabalho de Boulding (1966) foi celebrado o primeiro dia da terra em Nova Iorque, como o resultado de muitos anos de movimento ambiental, que ganhou tração em meados dos anos 60 e 70 em resposta a quase um

século de protestos e discussões acerca dos impactos da urbanização e industrialização aceleradas, causando contaminação da água, ar e solo.

Destacam-se também como autores que contribuíram para a formação do conceito, Pearce e Turner. Em seu livro, *“Economics of natural resources and the environment”*, publicado em 1990, eles preconizam a transição do sistema econômico tradicional, para o sistema econômico circular, ao destacar a relação de interdependência entre a economia e o meio ambiente.

No segundo capítulo, Pearce e Turner (1990) relacionam estes dois aspectos ao observar os serviços econômicos que a natureza presta à sociedade a todo o momento. Estes serviços são:

- Recreação e lazer (belas paisagens, espaços de lazer);
- Recursos naturais (utilizados para consumo e produção bens);
- ‘Aterro’ de lixos, resíduos, entre outros poluentes;
- Sistemas de suporte à vida (Ciclos biogeoquímicos, fotossíntese, polinização, etc.)

## **2.2 História e Evolução da EC**

Para entender as formas pelas quais a economia circular opera e se integra ao mundo dos negócios é preciso primeiro entender o seu escopo e conceitos que a englobam, pois como abordagem, ela bebe de várias fontes.

Além dos trabalhos de Boulding (1966), Pearce e Turner (1990) entre outros, a ecologia industrial (EI) também influenciou fortemente o entendimento que se tem hoje sobre a EC.

Ecologia industrial é um campo de estudo que foca nos estágios e processos de produção de bens e serviços, da perspectiva da natureza, buscando imitar o sistema natural através da conservação e reutilização de recursos (Chertow, 2008). Nesse contexto, a EI propõe-se a manter de forma consciente e deliberada, a sustentabilidade ambiental, conforme sistemas industriais se desenvolvem.

Portanto, esses sistemas são analisados em conjunto aos ecossistemas que os cercam, através da Análise dos Ciclos de Vida (ACV), que busca otimizar a

capacidade de utilização de recursos, expandindo capital e energia que já estão em processo. (Graedel e Allenby, 2002).

Similarmente às obras mencionadas anteriormente, o conceito de EI surgiu em resposta ao modelo industrial vigente, como prova da influência do movimento ambientalista sob esta perspectiva.

A ecologia industrial também inaugura abordagens que serão expandidas e integradas na EC. Tais como:

- Visão sistêmica de processos: Compreende os meios pelos quais processos industriais integram-se à sistemas ecológicos e como estes interagem entre si. Analisando o impacto geral da indústria no meio ambiente, do ponto de vista gerencial de coleta dados acerca do uso de recursos e emissões de poluentes em cada estágio da vida do produto, desde a extração de matéria prima, manufatura, uso até o eventual descarte, pela ferramenta de análise de ciclo de vida (ACV):  
“Análise de ciclo de vida” é definida como um método que avalia o impacto ambiental de um produto durante sua vida útil, desde a extração e processamento da matéria prima, manufatura, distribuição, uso e descarte final” (Journal of Environmental Management, 2010), ou em outras palavras o impacto de determinado produto do berço (extração) ao caixão (descarte) (El Hagggar, 2005).
- Consumo eficiente de recursos: Como já mencionado anteriormente, um dos objetivos principais da ecologia industrial é o uso eficiente de recursos, de modo que o desperdício seja minimizado em todo o processo, pelo reaproveitamento de recursos e subprodutos de uma indústria em outras, criando uma relação 'simbiótica' entre elas, e como consequência, estendendo a vida de produtos. (Chertow, 2000).
- Design para o meio-ambiente (DfE): Essa abordagem de viés técnico conhecida como ecodesign, busca integrar conhecimentos sobre o funcionamento do meio ambiente e suas interações com o sistema industrial, pelo design de produtos, assim, minimizando impactos negativos dos produtos

desde o início do seu ciclo, resultando em produtos mais duráveis, recicláveis e reutilizáveis (McDonough e Braungart, 2002).

Logo, a ecologia industrial cria conexões entre indústrias e processos em um nível micro e individual de cada organização, enquanto que a economia circular busca unir todos os processos e melhorias da IE, também valendo-se do conceito “*cradle to cradle*” para conceber um ciclo de materiais em sistema fechado, no qual o resíduos e subprodutos de uma indústria são aproveitados por outras indústrias ao máximo, aumentando a recuperação de recursos, enquanto se extrai menos matérias primas no processo (McDonough, 2002).

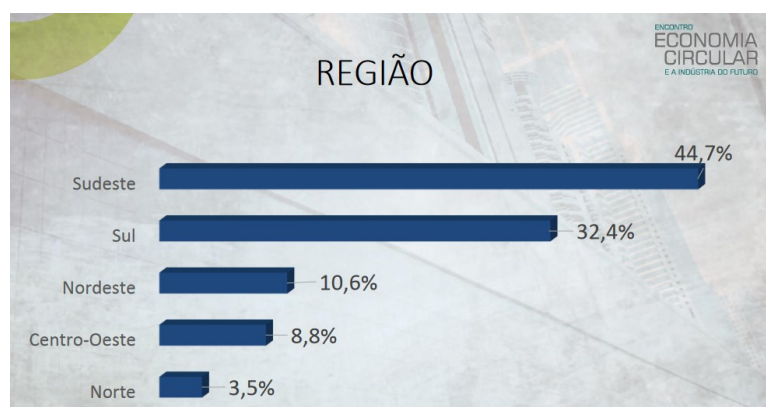
### 3 ECONOMIA CIRCULAR NO CONTEXTO BRASILEIRO

#### 3.1 Panorama atual da EC no Brasil - desafios e oportunidades.

No ano de 2019 a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2019) fez um estudo com o objetivo de analisar a percepção do setor industrial brasileiro sobre a economia circular. O número de participantes do levantamento foi de 1261 indústrias, das quais, (44,7%) estão presentes na região sudeste do país, (32,4%) na região sul, (10,6%) na região Nordeste e (3,5%) na região Norte e a maior parte dessas empresas é de pequeno porte, representando 71,2% das entrevistadas.

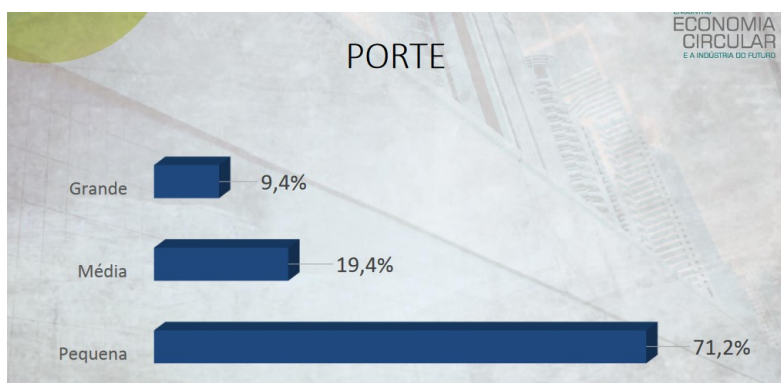
Segue os gráficos representativos desses dados:

Gráfico 1 - Percentual de participantes do levantamento por região



Fonte: Portal da Indústria, 2019

Gráfico 2- Porte das empresas participantes



Fonte: Portal da Indústria, 2019

Foram abordadas questões relacionadas às atividades de economia circular desempenhadas, reutilização de materiais, consumo consciente de recursos e a importância e benefícios relacionados a adoção dessas práticas.

O estudo concluiu que apesar da falta de compreensão do real significado do conceito de EC por parte das indústrias, cerca de 70% dos entrevistados afirmam que nunca tinham ouvido falar em economia circular antes da pesquisa, estas já integram muitas práticas circulares, como: Adoção de sistemas de logística reversa e reciclagem (61,20%) e reúso de recursos e água em processos (56,5%).

Também foi apontado que as companhias que aplicam essas práticas veem algumas vantagens, entre elas podemos citar: redução de custos (75,9%), aumento da eficiência operacional (69,2%), melhoria da imagem institucional frente aos consumidores (72,4%) e (41,5%) acredita que a EC pode gerar oportunidade de novos negócios, representando uma visão geral positiva em relação a EC (CNI, 2019).

Porém 73% dos participantes concordam que estas práticas devem ser implementadas de forma coordenada entre as empresas, governo e sociedade em consonância com Geng e Dobersteins (2008). “Para o sucesso da EC é necessário o engajamento da sociedade e o envolvimento do poder público com responsabilidades claras quanto à implementação [...]”

Gráficos representativos desses dados podem ser conferidos nos quadros a seguir:

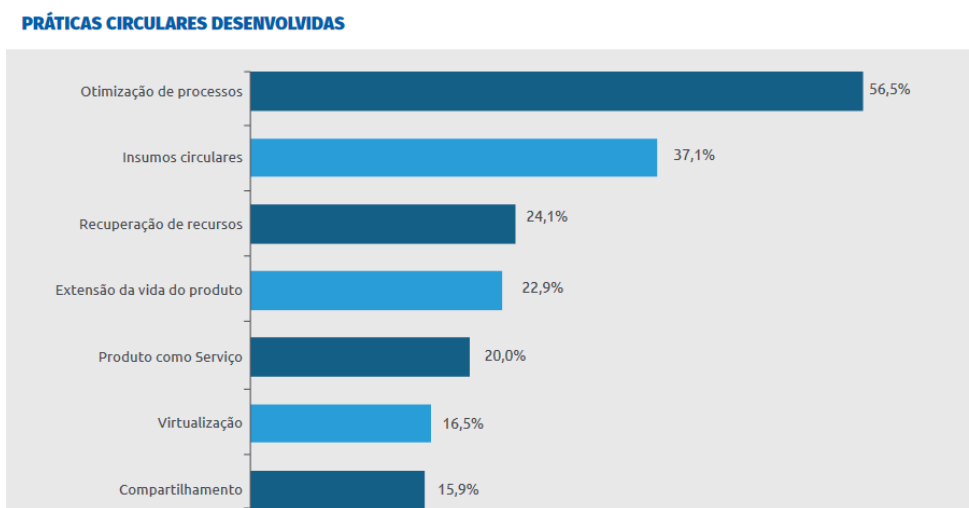


Gráfico 3- Número de entrevistados que não conheciam a EC



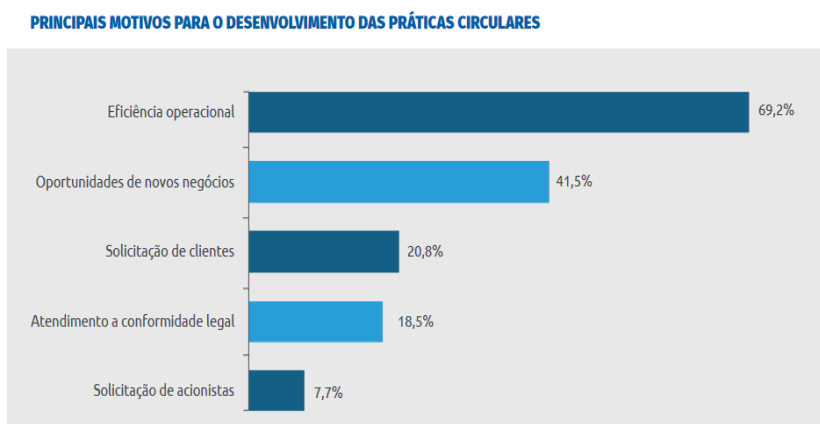
Fonte: Portal da Industria, 2019

Gráfico 4- Práticas curriculares desenvolvidas



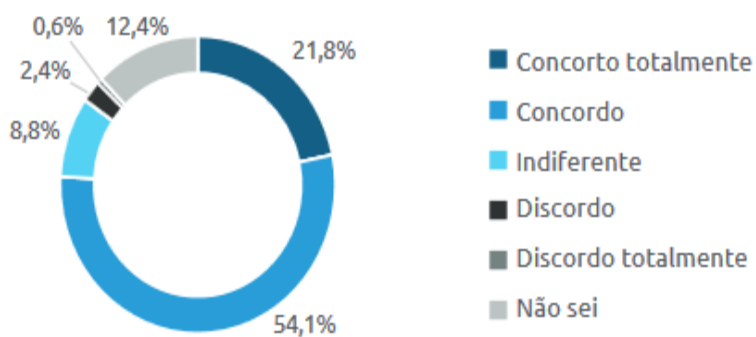
Fonte: Portal da Industria, 2019

Gráfico 5 – Motivos para desenvolvimento de práticas circulares



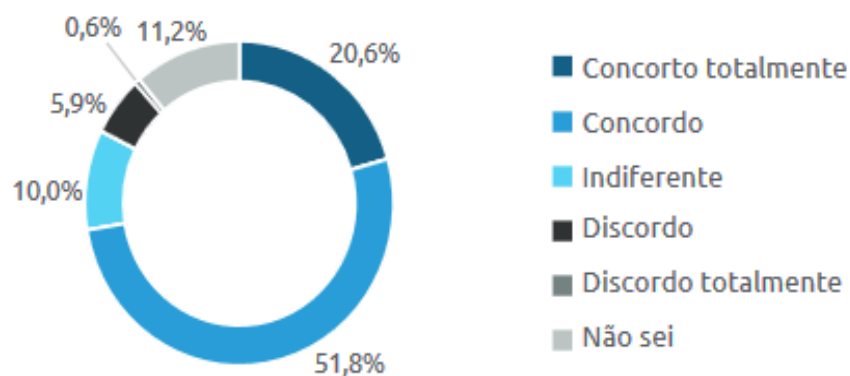
Fonte: Portal da Indústria, 2019

Gráfico 6 - percentual de empresas que acham que a EC reduz custos operacionais



Fonte: Portal da Indústria, 2019

Gráfico 7- Percentual de empresas que acreditam que a EC melhora a imagem institucional



Fonte: Portal da Indústria, 2019

Portanto, nota-se que o setor industrial vê oportunidades na utilização da economia circular em seus negócios. Segundo a Rota da Economia Circular (REC) criada pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MDR), elas podem ser:

- Novos modelos de negócio, nos setores de *design* e recuperação de materiais (engenharia reversa, reciclagem, reuso e remanufatura);
- Recuperação de materiais e criação de novos serviços no setor de eletrônicos;
- Reaproveitamento e redução de resíduos da construção civil;
- Geração de cadeias circulares de valor no setor têxtil com novos materiais;
- Implementação de técnicas de reuso de água e energias renováveis (solar, biodigestores, eólica, biomassa) na agricultura regenerativa e orgânica.

No entanto, é necessário que haja maior integração entre as esferas sociais, políticas e empresariais como observado pelos entrevistados no estudo (CNI, 2019).

Em outras palavras, é preciso que instrumentos legais abrangentes sejam estabelecidos, em ordem nacional e regional de modo a direcionar ações práticas para todas as partes interessadas de forma cooperativa, como será melhor exemplificado no subcapítulo abaixo.

Ainda, é necessário que sejam criadas ações educativas coordenadas entre o estado e a iniciativa privada, com financiamento adequado e mais investimentos sejam realizados em tecnologia e infraestrutura circular no Brasil (REC, 2021).

### 3.2 Políticas Públicas aplicadas a EC

No que tange o engajamento governamental acerca da implementação de políticas públicas e regulamentações para EC, a União Europeia sai na frente dos demais países.

Em 2015 o bloco econômico criou um pacote de políticas públicas e legislação em economia circular, sob o título de Plano de Ação em Economia Circular da União Europeia. A expectativa é que alguns resultados possam ser visíveis a partir de 2030, com o objetivo de alcançar a neutralidade climática no Bloco até 2050 (Parlamento Europeu 2023).

Pois segundo o Painel Intergovernamental (IPCC), alcançar a neutralidade climática é fundamental para reduzir o impacto das mudanças climáticas, sendo a economia circular uma importante ferramenta para se alcançar este objetivo.

Em relação à legislação vigente no Brasil acerca de EC, foi estabelecida uma instrução normativa sobre o gerenciamento sustentável de resíduos sólidos, que compartilha alguns dos objetivos e princípios com a economia circular e logística reversa que é um importante campo de aplicação da EC (Lacy e Rutqvist, 2015).

A Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada em dezembro de 2010. É possível notar pontos em que princípios legais se relacionam a EC nos incisos I, IV, V, XII, XIII e XVIII do artigo 3 respectivamente.

A seguir serão citados os mais relevantes:

“**I - acordo setorial:** ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;”

“**XII - logística reversa:** “instrumento de desenvolvimento econômico, social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seus ciclos ou em outros ciclos produtivos... [ ]”

“**XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo:** produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir

melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras; “

**XVIII - reutilização:** processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Suasa.”

Além das definições, os princípios e objetivos da (PNRS) estabelecidos pelo artigo 6, discutem a importância da responsabilização pelo ciclo de vida dos produtos, por parte dos consumidores (Johansson e Corvellec 2018) e dos fabricantes (Domenech e Bahn-Walkowiak, 2017), traduzindo-se pela destinação correta do lixo, assim colaborando para recuperação de resíduos de forma ambientalmente responsável.

Outro importante princípio adotado por esse instrumento é citado no inciso V do mesmo artigo, aponta a necessidade de que seja alcançada a ecoeficiência pelo gerenciamento correto de resíduos e a compatibilização de oferta de produtos e serviços de qualidade que satisfaçam as necessidades humanas, sem comprometer a capacidade de sustentação do planeta, assim usando recursos de forma eficiente. De acordo com Rudenauer *et al* (2005) “a ecoeficiência tem a ver com a integração ambiental e econômica de um produto ou processo, do ponto de vista do ciclo de vida do produto”. Logo, trata-se de uma importante estratégia para maximizar a eficiência produtiva pela recuperação do produto ao fim da sua vida útil e colaborando para a escolha da melhor estratégia de gerenciamento de resíduos sólidos municipais, observando potencial benefício de adoção de dada tecnologia versus o seu custo (Meylan et al., 2014).

Enquanto muitos autores observam que há aparatos legais suficientes para integração da EC e logística reversa pelas companhias e stakeholders abarcados nesta legislação (Paes *et.al*, 2020), há outros críticos em relação à efetividade da (PNRS) no que tange a obrigatoriedade de se aplicar esses princípios em grande escala. Segundo Azevedo (2015, p 5):

“A lei deve dar ao mercado o prazo razoável de adaptação, considerando a importância do controle do ciclo de vida dos produtos, para os quais a aplicação da logística reversa é obrigatória, e indiscutivelmente prioritária, tendo-se em vista a periculosidade dos resíduos por ele gerados. Mas, na sua função de estabelecer as regras gerais, a lei deveria ter disposto sobre a obrigatoriedade da implementação da logística reversa para todos os tipos de resíduos, deixando para o regulamento a tarefa de estabelecer os prazos de transição para o mercado, os consumidores e o próprio Poder Público (Azevedo, p. 5, 2015).”

Neste viés, fica nítido o quão importante é a expansão da legislação para além de recomendações de boas práticas, tornando seus preceitos obrigatórios para todos os tipos de resíduos, fornecendo regras definidas, prazos e até previsão de penalidades em caso de descumprimento, após prazo adaptativo (Azevedo, 2015). Portanto é preciso fortalecer cadeias de gestão existentes, estruturar novos mercados, ampliar redes de logística reversa e criar incentivos tributários para a expansão do alcance dessas práticas.

Tais ações poderiam propiciar melhorias significativas no gerenciamento de resíduos e na expansão de coleta seletiva. Em 2010, no ano em que a PNRS foi instituída, 56% dos municípios brasileiros realizavam a coleta seletiva e em 10 anos esse número cresceu em 20% (REC, 2021). Porém com resultados muito abaixo do esperado, anos após a criação da política, os níveis de reciclagem no país permanecem estagnados, com a média nacional de 4% de acordo com uma pesquisa realizada pelo *‘International Solid Waste Association’* (ISWA).

A nível estadual, atualmente está em andamento o Projeto de Lei nº 370, de 2022 do Estado de São Paulo que prevê o reconhecimento de um produto como *‘Economicamente Circular’* para as empresas que seguirem as exigências previstas no projeto. Entre as exigências para conseguir esse selo, além dos incentivos fiscais, financeiros e creditícios, que serão desenvolvidos a partir da aprovação do projeto, estão:

- Adoção de procedimentos para redução da quantidade e periculosidade dos resíduos gerados e incremento da reciclagem... []
- Medidas para redução do potencial de poluição e degradação do meio ambiente, incluindo a redução da emissão de gases de efeito estufa, assim como recuperação ou neutralização de GEEs... []

- Utilização eficiente de recursos, como água, energia e matéria-prima, além do emprego de fontes renováveis de energia.

Assim, a aprovação dessa lei poderá representar um importante passo em direção a transição para a economia circular no Estado de São Paulo, por propor vários incentivos à sua adoção.

A nível municipal, o projeto de promoção a agricultura orgânica e regenerativa Ligue os Pontos, implementado em 2018 e desenvolvido pela cidade de São Paulo dentro da Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento junto a outras secretarias e órgãos municipais e promovido pelo Bloomberg Philanthropies, uma das mais importantes organizações filantrópicas do mundo.

Visa cooperar com o desenvolvimento sustentável, pelo estreitamento das relações do meio urbano com a cadeia de agricultura local, preservando áreas cultiváveis da urbanização desenfreada e melhorando a rentabilidade desse tipo de produção. (cidade de São Paulo, 2023).

Assim, para agricultores locais que participarem do projeto utilizando técnicas regenerativas e de cultivo orgânico, além de receber suporte tecnológico para melhorar o controle produtivo, terá acesso a novos canais de comercialização e seus produtos comprados a um valor competitivo de mercado (EMF, 2021).

#### **4 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS.**

Este estudo de casos múltiplos tem como objetivo analisar as estratégias de integração da EC aplicadas por empresas brasileiras, analisando desafios enfrentados, oportunidades encontradas, objetivos e resultados observados. Sete empresas brasileiras e atuantes no mercado nacional foram analisadas, considerando que todas trabalham em sinergia com *'players'* importantes do mercado em sua estratégia circular.

Todas as informações foram retiradas dos sites oficiais das empresas, assim como de artigos sobre temas relacionados à estratégia adotada e outras fontes do setor, como publicações de associação. Como limitação, foi observada a dificuldade de coleta de dados qualitativos, através de entrevistas com representantes das empresas, e com isso, alguns dos dados coletados podem ser um pouco imprecisos

e faltar informações importantes, principalmente em relação aos resultados e potenciais benefícios.

#### **4.1 Estratégias circulares das empresas brasileiras**

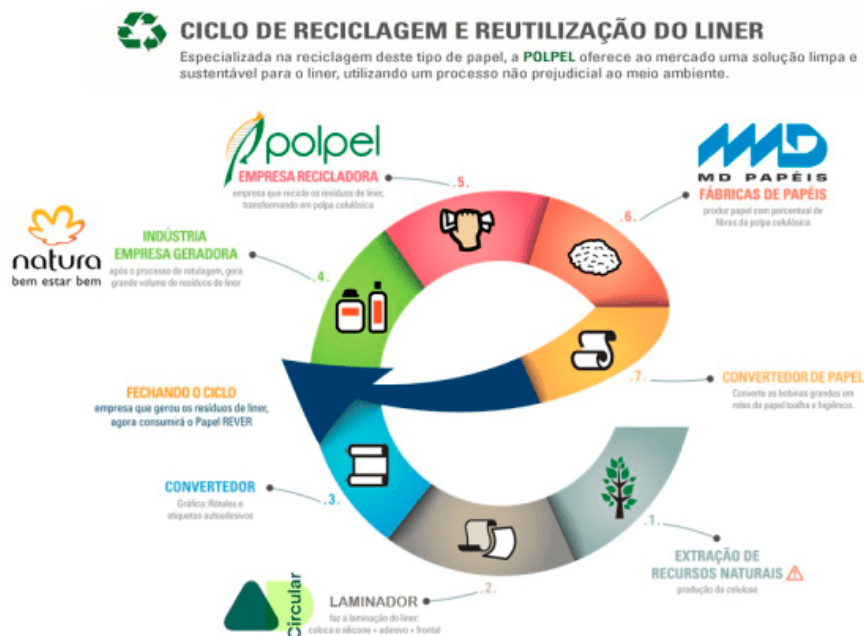
**1º caso** - Projeto AD Circular para recuperação e fechamento do ciclo de vida do Liner. Resultado da parceria estratégica das empresas Polpel, a maior operadora de logística reversa da indústria de rótulos autoadesivos da América Latina, MD Papéis atuante no mercado de embalagens, gráfica e editorial, desde 1945, Avery Dennison empresa global de ciência dos materiais que, por meio do Projeto AD Circular, faz parceria com a Polpel no desenvolvimento da tecnologia necessária para a reciclagem do liner (tipo de embalagem plástica, geralmente composta por Polietileno de baixa densidade) fornecido pela Natura, a maior multinacional brasileira de cosméticos (Associação Brasileira de Embalagens, 2021).

As empresas Polpel e Natura trabalham em conjunto desde 2017 e a MD embalagens integra esse ciclo desde o final do ano de 2020, para a produção do papel-cartão da Natura. Neste processo, os resíduos de liner da Natura são recuperados pela empresa e enviados para a Polpel produzir celulose reciclada, que então é enviada a MD Papéis, que produz o papel cartão utilizado pela Natura, assim fechando o ciclo de vida do material liner (Ailton Alves, Diretor da Polpel, 2021).

Veja abaixo a esquematização gráfica desse ciclo:

Quadro 1: Ciclo de reciclagem e reutilização do liner





(Fonte: Tissue Online, 06 de julho de 2021)

Ao reintegrar esse material em sua cadeia de valor, com a reciclagem do liner essas empresas colaboram na diminuição do impacto desse material desde o início do seu ciclo de vida, pela substituição da produção primária, que faz uso intensivo de recursos, pela produção secundária, mantendo esse material em circulação após o fim da sua vida útil (J.L.K, 2017 *apud* Zink, 2017).

**2º caso** - Projeto de educação em economia circular do Movimento circular em parceria com a 3M. A empresa de tecnologia baseada na ciência 3M e o Movimento Circular, iniciativa ampla e multissetorial, formada por atores do Brasil e da América Latina (pessoas, empresas, organizações sociais e poder público), uniram-se no projeto educacional do Movimento Circular que tem por objetivo contribuir na educação para o desenvolvimento da economia circular, com o objetivo de contribuir para a transformação do lixo em matéria-prima para outros produtos, diminuindo a geração de resíduos e desperdícios, pelo incentivo do reuso de materiais (Movimento circular, 2023).

O projeto é coordenado pela Atina Educação, organização educacional que visa promover projetos de impacto social. Conta com conteúdos educativos que estão

disponíveis no site do projeto de forma gratuita em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular.

Professores, estudantes de ensino fundamental I e II e médio, empresas e seus funcionários, assim como todas as pessoas interessadas em aprender mais sobre economia circular se beneficiam dos conteúdos elaborados por acadêmicos e especialistas na área, que estão disponibilizados no site.

Para o CEO da Atina Educação, Vinicius Saraceni (2022): “Todos têm um papel fundamental a desempenhar em cada uma das esferas: individual, governamental e empresarial. É um verdadeiro círculo colaborativo, que precisa alimentar a si mesmo para ajudar a regenerar o planeta e nossas relações.”

Nessa concepção, cada entidade tem a responsabilidade de contribuir na redução de desperdícios e preservação de recursos naturais, em concordância com o princípio de responsabilidade compartilhada entre o fabricante e consumidor exposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Segundo o documento apresentado para a *‘Economic Commission for Latin America and the Caribbean’* (ECLAC, pg 28, 2000): “Um fator que dificulta a mudança de comportamento das pessoas é a falta de clareza sobre os impactos de ações individuais sobre o meio ambiente”. Este viés destaca a importância da educação em economia circular e sustentabilidade, para todas as esferas sociais, pois esse conhecimento colabora na compreensão da relação entre nossas ações e o meio ambiente, mudando paradigmas e comportamentos.

### **3º caso** - Iniciativas circulares da multinacional brasileira Ambipar

*“A economia circular vai além da reciclagem. Essa ideia de regenerar a natureza vai além do preservar e do conservar. É realmente potencializar as partes positivas”*  
(Rafael Tello, diretor de sustentabilidade do Grupo Ambipar)

O ECOSOLO, fruto das pesquisas realizadas pelo laboratório da Ambipar em Nova Odessa - SP, é um adubo orgânico condicionante de solo desenvolvido a partir de resíduos das indústrias das empresas Bracell, a International Paper, Klabin e CMPC, especializadas nos ramos de papel e celulose (Ambipar group, 2023). O produto conta

com uma certificação IBD, disponibilizado para produtos cultivados sem substâncias químicas, transgênicas e em conformidade com as leis sanitária, ambiental e trabalhista nacional, se estendendo a fornecedores de matéria-prima, de acordo com padrões internacionais (Formulário IBD, 2023).

Alguns dos benefícios desse adubo estão em sua capacidade de retenção de água na terra, o que colabora com o desenvolvimento de micro-organismos e aumenta a produtividade de culturas como soja, milho e hortaliças, auxilia na fixação do carbono no solo e incentiva a agricultura orgânica (Carmen Nery, 2023). Também auxilia em uma drástica redução no uso de herbicidas, pesticidas e fertilizantes no cultivo, mantendo a integridade do solo (Maksymiv, 2015).

O ECOSOLO não apenas facilita o processo agrícola de cultivo orgânico e regenerativo, como também colabora com o reflorestamento de áreas degradadas e pobres de nutrientes, devido ao desmatamento, à queimada e à erosão. Este adubo condicionante é utilizado em conjunto com as bio-cápsulas de colágeno, que em contato com a água, derretem e formam nutrientes e organismos biológicos que ativam a semente e aumentam a probabilidade de germinação, ainda proporcionam a proteção das sementes do sol (Ambipar group, 2022).

Feitas a partir de material biodegradável, são compostas por gelatina (colágeno hidrolisado orgânico), água e corante. As sementes são providas por comunidades indígenas e caiçaras, sendo os principais parceiros da iniciativa a cooperativa Caik e o instituto Raoni. Com o auxílio de drones, é possível espalhar entre mil e três sementes sob uma área degradada, facilitando o processo logístico de reflorestamento, principalmente em áreas de difícil acesso (Estevam, 2022).

A iniciativa é muito importante para recuperação da flora destruída pelo desflorestamento e queimadas, pois de acordo com um estudo publicado na revista Nature (2015), existem 3,04 trilhões de árvores, das quais cerca de 15 bilhões são derrubadas todos os anos. No Brasil esses números são alarmantes, apenas na floresta amazônica foram derrubadas o equivalente a 1,5 vezes a área total do estado do Rio de Janeiro, no acumulado dos últimos 3 anos (Map Biomas, 2022).

Atualmente o ECOSOLO está sendo comercializado para o consumo agrícola e inúmeros testes estão sendo realizados com as bio-cápsulas nas áreas degradadas

da Serra da Cantareira e monitorados pelo laboratório de desenvolvimento e pesquisa da companhia em Nova Odessa.

Ademais, no segmento de serviços ambientais o grupo passou a prestar consultoria de estratégia circular para empresas de diversos setores, auxiliando todos os tipos de negócios a adotar logística reversa e valorização de resíduos em suas operações (Ambipar Environment Services, 2023).

#### 4.2 Quadro comparativo de estratégias de economia circular adotadas por empresas brasileiras.

Quadro 2- Comparação das estratégias de economia circular adotadas por empresas brasileiras

Empresa	Estratégia(s)
Popel; Avery Dennison; Natura; MD Papéis	AD Circular: Esta estratégia consiste na logística reversa do liner (tipo de embalagem plástica) descartado pela Natura e reprocessado pela Polpel e Avery Denisson, que então é enviado para a MD Papeis, que produz os rotulos da Natura a partir desse material, e assim o liner retorna a cadeia produtiva como produto reciclado.
Movimento circular e 3M	A empresa 3M se comprometeu junto ao Movimento Circular, a promover educação para a circularidade. A 3M busca implementar praticas circulares em seu negócio pela valorização de resíduos e recuperação de materias e produtos descartados, firmando parcerias com cooperativas de reciclagem. Unindo-se ao Movimento Circular, visa colaborar na fomentação de iniciativas circulares e compartilhamento de ideias e conhecimentos sobre o tema, junto a outras 45 parceiras dessa iniciativa multisetorial. Hoje o Movimento Circular conta com uma plataforma integrada que atende a todos os publicos (estudantes, professores, empresas, etc), com conteudos acessiveis e de facil compreensão, facilitando o acesso de mais pessoas ao tema.
Ambipar Group	P&D para promoção de agricultura regenerativa e orgânica (ECOSOLO- adubo organico condicionante de solo) e recuperação de áreas degradadas (Biocapsulas de colágeno com sementes de arvores), além de disponibilizar o serviço de consultoria em estratégia circular para empresas de diversos setores. O ECOSOLO está sendo comercializado pela empresa para auxiliar produtores agriculas em suas culturas e testes constantes são realizados em áreas degradadas da Serra da Cantareira e monitorados pelo laboratório de desenvolvimento e pesquisa da companhia em Nova Odessa com as Biocápsulas de colágeno.

Fonte: Elaborado pela autora

Análise comparativa do quadro:

As estratégias de economia circular adotadas pelas empresas analisadas contam com abordagens um pouco distintas, cada qual com seus pontos fortes e ênfases particulares.

A estratégia AD Circular se especializa na logística reversa do liner descartado pela Natura, que é reprocessado por parceiras (Polpel e Avery Dennison) e então enviado

para a MD Papéis, que realiza a produção de rótulos para a Natura a partir desse material. Essa abordagem reflete uma cadeia circular que, de acordo com Stahel (2006), é representada pelo fechamento dos ciclos de materiais e processos, que previnem desperdícios pela utilização de recursos de forma eficiente.

Já o Movimento Circular é uma iniciativa multissetorial, que envolve diversos atores no fomento de conhecimentos e ações circulares e faz parceria com diversas empresas, inclusive a 3M. Em sua plataforma integrada, todos os públicos têm acesso a informações confiáveis e amplas sobre o assunto. A 3M também promove a valorização de resíduos, através da reintrodução de materiais e produtos descartados em sua cadeia produtiva. Para tanto, firma parcerias com cooperativas de reciclagem, expandindo seu alcance.

Por outro lado, a Ambipar Group adota uma abordagem diferente, concentrando-se em Pesquisa e Desenvolvimento para promover a agricultura regenerativa e orgânica. O grupo desenvolve o ECOSOLO, um adubo orgânico condicionante de solo, e as Biocápsulas de colágeno com sementes de árvores para a recuperação de áreas degradadas.

Ainda, a *'holding'* oferece serviços de consultoria em estratégia circular para empresas de diversos setores. Assim, a ênfase dessa estratégia circular é a diversificação das áreas de atuação e serviços oferecidos, pela busca de soluções inovadoras para desafios ambientais e suporte a empresas a atuar de forma responsável e consciente.

Comparativamente, a estratégia AD Circular é mais específica e focada no fechamento do ciclo de um único material, enquanto o Movimento Circular junto a 3M busca uma abordagem ampla, participando ativamente de uma iniciativa multissetorial. A Ambipar, por sua vez, diversifica suas atividades em Pesquisa e Desenvolvimento, promovendo a agricultura regenerativa e fornecendo consultoria. Dessa forma, cada estratégia contribui para a economia circular de maneiras distintas, refletindo as características e metas específicas dessas empresas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos aspectos discutidos, podemos concluir que a economia circular como um modelo econômico que visa otimizar a utilização de recursos, diminuindo a extração de matéria prima pela reutilização e regeneração de materiais e produtos tem sido integrada como estratégia utilizada por diversas empresas brasileiras de diferentes formas, seja pelo desenvolvimento de soluções ambientalmente sustentáveis, através regeneração da natureza com a agricultura orgânica, com exemplo do adubo condicionante ECOSOLO da Ambipar, ou com ações de reflorestamento de áreas degradadas com o auxílio de técnicas inovadoras, como as Biocápsulas, também desenvolvidas pela empresa.

Além disso, muitas empresas vêm trabalhando com estratégias de valorização de resíduos e subprodutos próprios, transformando-os em novos produtos, como foi demonstrado na parceria firmada entre a Polpel e Natura, para fabricação das embalagens da empresa de cosméticos, a partir de Liner reciclado.

Como foi demonstrado, há diversos projetos educativos e consultivos em economia circular em fomento atualmente. A reciclagem, a logística reversa e a valorização de diversos materiais, são práticas comumente integradas por companhias como parte da sua estratégia de gerenciamento de resíduos.

Portanto a economia circular colabora para a concepção de uma estratégia empresarial que atinja os objetivos econômicos das companhias, considerando a responsabilidade ambiental e social em suas atividades, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e imagem positiva das marcas, frente a um mercado cada vez mais consciente e preocupado com a preservação ambiental.

Este trabalho visa contribuir para uma maior compreensão do conceito de economia circular e como esta vem sendo integrada por diferentes empresas do Brasil, regulação existente para essa adoção, assim como leis em desenvolvimento. Futuros estudos podem se aprofundar em aspectos legais, como formas de melhorar e ampliar a atuação de negócios e sociedade frente a PNRS e quais aparatos legais poderiam ser instituídos a fim de possibilitar o engajamento de todas as esferas da sociedade para o desenvolvimento da economia circular no país.

## Referencias

Ambipar Environment Services - Pioneira em soluções ambientais. Disponível em: <https://ambipar.com/ambipar-environment/#gestao-e-valorizacao-de-residuos>.

Acesso em: 5 nov. 2023.

BOCKEN, N. M. P. et al. Product Design and Business Model Strategies for a Circular Economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 33, n. 5, p. 308–320, 26 abr. 2016

Bocken, N. M. P., S. W., Rana, P., & Evans, S. (2016). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 191.

Boulding, K. (1966) *The Economics of the Coming Spaceship Earth*. In: Jarrett, H., Ed., *Environmental Quality in a Growing Economy, Resources for the Future*/Johns Hopkins University Press, Baltimore, 3-14.

BRASIL. Presidência da República. REGULAMENTO nº LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).

Chertow, M. R. (2000). *Industrial symbiosis: literature and taxonomy. Annual review of energy and the environment*, 25(1), 313-337.

CHERTOW, M. R. Industrial Ecology in a Developing Context. **Sustainable Development and Environmental Management**, p. 335–349, 2008.

Ellen MacArthur Foundation (EMF), 2013b. *Towards the Circular Economy*, vol. 1

Empresas apostam em economia circular para reduzir impactos ambientais. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-05/empresas-apostam-em-economia-circular-para-reduzir-impactos-ambientais>

**Economia circular e projetos de interiores.** Disponível em: <https://reformarsemquebrar.com.br/2020/06/15/economia-circular/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

Geisdorfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). *The circular economy – a new sustainability paradigm?* *Journal of cleaner production*, 143, 757-768.

GOROKHOVA, T. et al. Circular economy as an alternative to the traditional linear economy: Case study of the EU. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 17, n. 5, p. e03385, 2023.

Graedel, T. E., and B. R. Allenby. "Hierarchical metrics for sustainability." *Environmental Quality Management* 12.2 (2002): 21-21.

GIURCO, D. et al. Circular Economy: Questions for Responsible Minerals, Additive Manufacturing and Recycling of Metals. *Resources*, v. 3, n. 2, p. 432–453, 6 maio 2014.

INDUSTRIAS BRASILEIRAS. Pesquisa sobre Economia Circular na Indústria Brasileira. Portal da Industria, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/9/pesquisa-sobre-economia-circular-na-industria-brasileira/>>. 11 out. 2023.

Iizuka, M. Role of Environmental Awareness in Achieving Sustainable Development. *V. Lc/R.1961*, P. 28, 23 Nov. 2000.

Kenneth E. Boulding (1966), The Economics of the Coming Spaceship Earth: A Review. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/kenneth-e-boulding-1966-economics-coming-spaceship-earth-cheong>>

Khan, M. T., Serafeim, G., & Yoon, A. (2021). Corporate Sustainability: First Evidence on Materiality. *The Accounting Review*, 96(6), 21-49.

Laboissiere De Azevedo, Juliana. A Economia Circular Aplicada No Brasil: Uma Análise A Partir Dos Instrumentos Legais Existentes Para A Logística Reversa. [S. L.: S. N.].

LIMA, C. DE C. Um mundo sem lixo algum: é este o objetivo do Movimento Circular, de quem a 3M é a mais nova parceira. Disponível em: <<https://www.projtodraft.com/mundo-sem-lixo-economia-movimento-circular-3m/>>. Acesso em: 12 nov. 2023.

MacArthur, Ellen. "Towards the circular economy." *Journal of Industrial Ecology* 2.1 (2013): 23-44.

McDonough, William. (2002). *Cradle to cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.

National Confederation of Industry. Circular economy: opportunities and challenges for the brazilian industry / National Confederation of Industry. – Brasília: CNI, 2018. 68 p.: il. ISBN 978-85-7957-171-8

Natura adere ao projeto de economia circular da Polpel. Disponível em: <<https://www.abre.org.br/sustentabilidade/natura-adere-ao-projeto-de-economia-circular-da-polpel/>>. Acesso em: 5 nov. 2023.



Notícias - ABIA - Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/noticias/3m-brasil-e-a-nova-parceira-do-movimento-circular>>. Acesso em: 12 nov. 2023.

I. Origins of the Environmental Movement · Exhibit · Give Earth a Chance: Environmental Activism in Michigan. Disponível em: <[http://michiganintheworld.history.lsa.umich.edu/environmentalism/exhibits/show/main\\_exhibit/origins](http://michiganintheworld.history.lsa.umich.edu/environmentalism/exhibits/show/main_exhibit/origins)>.

Para a Ambipar, o desafio da economia circular é usar a ciência para criar produtos do lixo. Disponível em: <<https://exame.com/esg/para-a-ambipar-o-desafio-da-economia-circular-e-usar-ciencia-para-criar-produtos-do-lixo/>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

P. Lacy and J. Rutqvist, *Waste to wealth: The circular economy advantage*. New York: Palgrave Macmillan, 2015.

PEARCE, D.; TURNER R. K (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*

REDAÇÃO. Economia circular ganha força no Brasil: veja alguns exemplos. Disponível em: <<https://vidaeacao.com.br/economia-circular-ganha-forca-no-brasil-veja-alguns-exemplos/>> Acesso em: 5 nov. 2023.

Scholz Karl, J., & Karl, A. A. (2022). A economia circular no ordenamento jurídico brasileiro: desafios para sua institucionalização. *Sistemas & Gestão*, 17(1). <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2022.v17n1.1774>

SNA. Formulário IBD. Disponível em: <<https://ciorganicos.com.br/organicos/certificacao-de-organicos/formulario-ibd/>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

STAHEL, W. R. *The performance economy*. Basingstoke England; New York: Palgrave Macmillan, 2006.

WAUTELET, T. *The Concept of Circular Economy: its Origins and its Evolution*. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.17021.87523>>

