

# **ECONOMIA CIRCULAR COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL À ECONOMIA LINEAR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

**RESUMO:** Este estudo foi concebido com objetivo de compreender como a economia circular pode contribuir para o desenvolvimento sustentável. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura, com publicações dos últimos cinco anos que falavam sobre Economia Circular. Foram selecionados artigos escritos em língua portuguesa e espanhola e esses artigos foram então lidos e categorizados. Verificou-se que os estudos mais recentes convergem na percepção de que o paradigma da economia linear está sendo deixado de lado, posto que a sociedade vem modificando a forma como consome bens e serviços e as legislações estão sendo adequadas a esse novo contexto. Governos e organizações estão se reestruturando em prol da economia circular, que vem se configurando como uma alternativa ao modelo vigente.

Palavras-chave: Sustentabilidade, paradigma, recursos, consumo.

## **1. INTRODUÇÃO**

A Economia Circular (EC) vem se estabelecendo como um novo paradigma alinhado com os princípios da sustentabilidade e como um contraponto ao modelo de economia linear estabelecido no mundo.

Falar sobre economia circular é algo relativamente novo. Abdalla e Sampaio (2018, p. 82), dizem que a economia circular “propõe profundas modificações estruturais e assume um maior protagonismo ao contradizer o sistema usual da Economia Linear”. Esse sistema está em evidência a muito tempo, mas a economia circular chega para propor uma nova realidade, já que tantos problemas têm sido verificados no âmbito da economia linear, por todo desperdício e pouca usabilidade dos materiais extraídos da natureza.

Na economia linear os recursos naturais são extraídos e transformados em produtos com valor agregado para serem vendidos aos consumidores. Após entregar aos consumidores a responsabilidade das empresas acaba, não havendo preocupação com a engenharia reversa, cabendo ao consumidor a decisão do que fazer com os produtos velhos, seja pelo descarte, reuso ou reciclagem. (FERREIRA, DA SILVA, FERREIRA, 2017).

De acordo com Pérez, Delgado, Martínez (2020), é necessário que se adote uma filosofia de trabalho baseada na economia circular. Segundo os autores, o que se observa em um ambiente que segue o fluxo da economia linear, é que não se dá tratamento adequado aos resíduos sólidos, além de se verificar o consumo desnecessário de grandes volumes de água potável, já que não se faz reuso de águas residuais. Isso afeta o desempenho econômico das instalações e contribui para deteriorar o meio ambiente.

Esta revisão sistemática de literatura busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como a economia circular pode contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Visando responder a este questionamento, definiu-se que o objetivo geral deste estudo é:

**Compreender como a economia circular pode contribuir para o desenvolvimento**

**sustentável.**

Como objetivos específicos, este estudo buscou:

- **Analisar os impactos causados pela economia linear;**
- **Verificar as áreas em que a economia circular é mais amplamente implementada; e**
- **Apontar as vantagens e limitações desse modelo.**

De acordo com Machado et al. (2020, p. 2) a economia circular, enquanto modelo conceitual, “outorga ao resíduo um papel dominante e se sustenta na reutilização inteligente do desperdício, quer seja este de natureza orgânica ou tecnológica, em um modelo cíclico, que imita a natureza e se conecta com ela.” Essa perspectiva elucida a relevância desse estudo. A humanidade se acostumou a descartar sem medir as consequências.

Essa revisão sistemática de literatura se justifica por demonstrar o que de mais atual tem sido falado sobre a economia circular, bem como seu potencial contributivo para a melhoria das relações dos indivíduos com os bens e serviços que adquirem, consomem e descartam. Além disso, apresenta áreas em que a economia circular já vem sendo ampliada, e seu potencial de expansão.

## 2. METODOLOGIA

Todo trabalho sistemático de análise de uma realidade no âmbito acadêmico depende de métodos claros de ação. Gil (2002, p. 17) aponta que pesquisa refere-se a um “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

Este estudo, de natureza qualitativa, pode ser classificado como exploratório e descritivo, à medida que almeja proporcionar maior familiaridade com o tema da economia circular e também por descrever as características desse modelo, a partir de análise sistemática. (GIL, 2002).

### 2.1 Características do estudo

A elaboração dessa revisão sistemática de literatura contou com etapas distintas de planejamento, execução e relato. Inicialmente foi definido que a revisão seria construída através do levantamento de artigos publicados em periódicos disponíveis no Portal de Periódicos Capes.

Foram considerados artigos publicados em língua portuguesa e espanhola nos últimos 5 anos, ou seja, no período de 2016 a 2020. Foi estabelecido como critério de inclusão nesta revisão sistemática que os artigos deveriam ter em seu título o termo “economia circular”.

Foram identificados 19 trabalhos que se enquadraram nos critérios estabelecidos, no entanto apenas 17 foram utilizados. Entre os trabalhos descartados um referia-se a um capítulo publicado em livro e o outro a um resumo expandido, fugindo dos critérios definidos previamente. Os demais artigos foram avaliados em sua integralidade e atenderam aos requisitos de qualidade esperados neste estudo.

Após avaliar a qualidade dos trabalhos, todos foram catalogados por título, autoria, ano de publicação e referência, etapa seguida da extração de dados que encontravam relevância para

este estudo. Por fim foi realizada a síntese dos dados, de acordo com os objetivos propostos, gerando os resultados apresentados a seguir.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Economia Circular e desenvolvimento sustentável

A economia circular conceitualmente, de acordo com Abdalla e Sampaio (2018), tem o propósito de promover o adequado uso e reuso de itens que foram industrializados e que seriam descartados pelo ciclo linear, sendo bens duráveis ou não duráveis, de forma sistemática, ou seja, a proposta é já haver o planejamento do aproveitamento e reaproveitamento do bem desde o início de seu projeto de criação, chegando às possibilidades de reuso, maximizando a usabilidade deste item.

Xavier (2016, p. 256), aponta que “a concepção da economia circular de logística reversa consiste na utilização de tecnologia para transformar os resíduos em matéria-prima a ser utilizada na fabricação de novos produtos”.

Podemos ainda compreender a economia circular como sendo

um paradigma que responde à mudança em pensamento científico, empresarial e político, que se depara com a necessidade de desenvolver estratégias que possibilitem a sustentabilidade ambiental, sem descuidar os desafios sociais e econômicos do mundo de hoje. (SANDOVAL, JACA, ORMAZABAL, 2017, p. 90)

De acordo com Abdalla e Sampaio (2018, p. 84) a economia circular tem em sua essência “primar pela estabilidade da economia local e a geração de empregos. Além de buscar eliminar as consequências nocivas ao meio ambiente, decorrente do uso excessivo de bens duráveis e não-duráveis e pelo descarte inadequado”.

O ensino de economia circular nos ambientes acadêmicos é muito importante para ampliação das noções do conceito e difusão de sua relevância. Ormazabal et al. (2018) apontam que tratar desse tema como matéria de estudo “possibilitará que o aluno atue como agente social em sua vida profissional, seja a atuação em empresas ou em instituições governamentais”. Isso é especialmente relevante em uma sociedade que não desenvolve muitas ações em prol de práticas sustentáveis.

Nesse sentido, Trujillo et al. (2018), afirmam que devemos trabalhar para conscientizar os mais jovens de que o planeta que temos hoje é o mesmo que terão no futuro, de modo que se sensibilizem e entendam as necessidades do nosso planeta, passando a gerenciar de forma responsável todos os resíduos que são produzidos e cuidando melhor dos recursos naturais.

Ferreira, da Silva, Ferreira (2017), apontam que as organizações que desejam demonstrar a seus clientes que têm responsabilidade social vêm desenvolvendo políticas de economia circular e sustentabilidade por sua conta, porque não há uma política de estado forte no Brasil que incentive práticas ambientalmente corretas.

Pensar em economia circular segundo Balaguer (2019, p. 381), é pensar também em sustentabilidade porque ela “não é apenas sobre resíduos, sua abordagem é muito mais ampla, uma vez que, estende sua influência a toda a cadeia de valor: design, produção, consumo e

reciclagem, para convertê-los de volta aos recursos”, logo a economia circular pensa em toda a cadeia produtiva, analisando os impactos no ambiente e buscando a manutenção desses recursos em uso pelo maior espaço de tempo possível, reduzindo ao máximo a geração de resíduos.

### 3.2 Quais os impactos causados pela economia linear

Segundo Abdalla e Sampaio (2018, p. 82), a Economia Linear trata-se de um modelo “já consolidado por suas práticas e aplicabilidades disseminadas na maioria dos países e que são definidas pelo paradigma de ‘ciclo fechado’: extrair-produzir-descartar”.

Ferreira, da Silva, Ferreira (2017), apontam que a economia linear incentiva o consumo desenfreado, com as organizações maximizando seus ganhos através da venda de grandes volumes de mercadorias, sem se preocupar com a destinação dos rejeitos e do que é feito com o produto que entregam ao cliente, após o consumo.

Analisando a indústria de processamento de carne bovina, o consumo energético seria muito menor que o atual se as indústrias utilizassem as tecnologias disponíveis no mercado, podendo alcançar uma redução de 30 a 50%, do consumo. A utilização dessas tecnologias aumentaria a circularidade da água e o reaproveitamento dos resíduos gerados no processo, conforme apontam De Souza, De Souza, Dantas (2019).

O consumo exacerbado promovido pela economia linear tende a acabar, haja vista que o planeta não consegue aguentar por muito tempo esse nível de consumo que promove a criação de lixões, que são atualmente um problema de saúde pública (FERREIRA, DA SILVA, FERREIRA, 2017).

Considerando a necessidade de repensar o modelo econômico de consumo global, de uma perspectiva linear para uma perspectiva circular, surge a visão apontada por Trujillo et al. (2018, p. 148): “vamos parar de tratar resíduos como resíduos e vamos começar a considerá-lo como recursos”.

Costa et al. (2020) apontam que transitar de um modelo de economia linear para o modelo de economia circular deve levar a alterações profundas na sociedade. Não se trata apenas de mudanças pontuais de hábitos de consumo ou políticas ambientais limitadas, mas uma mudança radical de comportamento, com educação de base em prol da sustentabilidade e da economia circular.

### 3.3 As áreas em que a economia circular é mais amplamente implementada

De acordo com Machado et al. (2020, p. 2) a economia circular, enquanto modelo conceitual, “outorga ao resíduo um papel dominante e se sustenta na reutilização inteligente do desperdício, quer seja este de natureza orgânica ou tecnológica, em um modelo cíclico, que imita a natureza e se conecta com ela.”

Um exemplo positivo da Economia Circular é a variedade de destinações que podem ser dadas aos pneus usados. Esses bens que seriam naturalmente encaminhados aos lixões, podendo acumular água parada que leva a proliferação de mosquitos e outros insetos, ou serem queimados, por não serem biodegradáveis, podem ser utilizados para diversas

aplicações. Eles podem ser recauchutados (reciclados), além de poderem ser transformados em pisos para quadras esportivas, grama sintética, sandálias, além de serem passíveis de usos em produções artísticas e artesanais. (FERREIRA, DA SILVA, FERREIRA, 2017).

Os pneus são um excelente exemplo de como a economia circular pode movimentar uma indústria, gerando diversos novos caminhos para materiais que seriam normalmente descartados. “No modelo de economia circular, os materiais retornam ao ciclo produtivo em vez de serem descartados como lixo, por meio da logística reversa, com a reutilização, recuperação e/ou reciclagem dos materiais, fechando, assim, o ciclo de produção.” (MACHADO et al., 2020, p. 2).

Neste contexto é importante tratar do conceito de matéria prima secundária, ou seja, materiais que na economia linear seriam descartados por terem sua vida útil encerrada e que se tornam base para outros produtos. Segundo García (2016, p. 4),

a criação de matérias-primas secundárias permite cumprir o duplo objetivo econômico-ambiental da economia circular: por um lado, ambientalmente, permite a redução dos resíduos orgânicos, favorece a recuperação da matéria orgânica do solo, a capacidade de absorção de água e as necessidades menos energia para elaborar; Além de economicamente, significa criar um novo material para negociar, exatamente como se estivéssemos falando de matérias-primas primárias de recursos extrativos tradicionais.

Outro segmento em que a economia circular é amplamente utilizada é na agricultura, com a plantação de soja, por exemplo. Ferreira, da Silva, Ferreira (2017), demonstram que a soja possui diversas aplicações, não havendo desperdício de material, tendo uma cadeia produtiva que abarca todos os componentes desse vegetal. A soja é utilizada para produção de óleo, utilizado em frituras e que depois pode ser transformado em biodiesel ou sabão. Além disso, a soja pode ser convertida diretamente em biodiesel, ração animal ou lecitina, um emulsificante alimentar.

O reuso de óleos veiculares usados é uma alternativa para diminuir seu descarte no ambiente. Domínguez et al. (2017, p. 62) destaca a possibilidade de reaproveitamento de óleo veicular usado, posto que gera alternativas de disposição final desse produto e uso de energia para a indústria de cimento. Isso contribui para a redução do desperdício danoso ao ambiente desses óleos, sendo uma utilização sustentável, além de gerar maior valor agregado ao produto da indústria cimenteira.

A questão energética é campo bastante interessante para o desenvolvimento da economia circular. Fernández (2020) destaca o crescimento da produção de veículos híbridos e também aponta que a economia circular hoje tem gerado grande interesse nas empresas de tecnologia. O fato de poder gerar soluções e melhorias em eficiência energética por meio do uso de baterias como fonte de carregamento para laboratórios de eletrônicos em ambientes privados ou universitários gera muito interesse nessas organizações.

O crescimento e manutenção deste novo sistema econômico, cujo objetivo principal é a utilização de resíduos industriais, bem como agroindustriais para a fabricação de novos produtos, requer a intervenção de novas técnicas de engenharia e o suporte de governo e setor social. (GUARÍN, MOLINA, DÍAZ, 2017)

O turismo, segunda maior atividade econômica do mundo, atrás apenas do petróleo e derivados, é um serviço que deve ser sustentável e que se faz necessária a transição para o

modelo de economia circular a fim de reduzir a pressão sobre o meio ambiente, gerando desenvolvimento social e econômico. (CRUZ BLASCO, 2017, apud, PÉREZ, DELGADO, MARTÍNEZ, 2020).

### 3.4 Vantagens e limitações desse modelo

Ferreira, Da Silva e Ferreira (2017) afirmam que a economia circular tem como vantagem o fato de maximizar a utilização do que seriam resíduos na economia linear. Neste modelo os produtos que estão no fim de sua vida útil tornam-se recursos que podem ser utilizados em outros bens. Isso é importante por ser um ciclo autossustentável e evitar a geração de resíduos.

Ormazabal et al. (2018, p.100) ao abordarem a importância da economia circular afirmam que “este conceito tem potencial para enfrentar o desafio da sustentabilidade, reduzindo a extração de recursos e fluxos de resíduos e ajudando as empresas a se moverem em direção à sustentabilidade”.

De acordo com Barboza et al. (2019), o modelo de economia circular foca em “dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos, respondendo a desafios relacionados a recursos para empresas e países, podendo gerar crescimento, criar empregos e reduzir os impactos ambientais [...]”.

O Brasil deveria investir no desenvolvimento de eco parques industriais e em eco empreendimentos de reciclagem. Ferreira, da Silva, Ferreira (2017) apontam que embora exista legislação específica, denominada “lei de resíduo” (Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010), não há fiscalização nem vontade das instituições em fazer cumprir a norma legal.

Sequer o Ministério do Meio Ambiente divulga, fiscaliza ou trabalha pela educação da população acerca da temática, focando no modelo que estimula o lucro fácil e consumo exacerbado. (FERREIRA, DA SILVA, FERREIRA, 2017). É evidente que os órgãos competentes brasileiros não fiscalizam as questões ambientais com o rigor necessário. (DE SOUZA, DE SOUZA, DANTAS, 2019)

Para se difundir na sociedade, a economia circular depende de elementos como o comportamento dos cidadãos através dos hábitos de consumo e também da capacidade de adaptação das empresas a este novo ambiente econômico. Temas como eficiência energética dos edifícios, obsolescência programada, redução do uso de plástico, água e fertilizantes entre outros precisam ser revistos a partir da revisão de políticas comunitárias. (BALAGUER, 2019).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A economia circular é um modelo econômico que tem potencial para reduzir os impactos ambientais negativos no planeta, em face do exponencial crescimento populacional, além de se configurar como uma nova forma de geração de novos negócios e empregos, consequentemente.

Esse conceito não é novo e se alinha aos princípios da sustentabilidade, conforme aponta Ormazabal et al. (2018). Esse alinhamento acontece por esse modelo econômico ser capaz de

integrar os aspectos econômico, social e ambiental – *triple line bottom* – por não se preocupar apenas em formas de reciclar ou reutilizar embalagens e produtos, mas de promover uma transformação em toda cadeia produtiva global.

Este estudo propôs compreender como a economia circular poderia contribuir para o desenvolvimento sustentável. As diversas formas de novos usos para itens que, normalmente, seriam descartados, como a indústria pneumática e as formas de utilização de óleos combustíveis. Mais do que promover formas de novos usos, essa perspectiva atua desde o início da concepção dos produtos desenvolvidos, por se planejar desde o começo do processo a destinação após o término da vida útil primária do item.

Neste momento, passa-se a adotar a visão, defendida por García (2016), de matéria-prima secundária, ou seja, esse item que teve a sua vida útil primária finalizada, passa a ser base para novos produtos, num ciclo que promove a redução de descarte, abrindo novos mercados produtores e consumidores. A economia linear, embora muito rentável para organizações que apostam no alto consumo, tende ao declínio, por não estar alinhada aos anseios de governos e populações em diversos países no mundo, que passam a atentar para as consequências de não se modificar o seu modo de vida e consumo.

Cabe considerar ainda que estudos práticos devem ser desenvolvidos em diferentes ramos industriais, aplicando os conceitos da economia circular e promovendo mudanças nos ciclos produtivos, o que poderia ser o início de uma transformação da cultura local de consumo a ser expandida pouco a pouco a fim de alcançar toda a sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ABDALLA, Fernando Antônio; SAMPAIO, Antônio Carlos Freire. Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular New Innovative Principles and concepts of the Circular Economy. **Revista Entorno Geográfico** No, v. 15, p. 82-102, 2018.
- BALAGUER, José Esteban Gabarda. Una visión estratégica y holística de la economía circular en las ciudades. **Actas Icono** 14, v. 1, n. 1, p. 374-395, 2019.
- BARBOZA, Douglas Vieira et al. Aplicação da Economia Circular na Construção Civil. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 7, p. 27, 2019.
- COSTA, Margarida et al. Educar para a Economia Circular–uma experiência inovadora na formação de professores Educating for the Circular Economy. **Saber & Educar**, n. 27, 2020.
- COMESAÑA, Susana García. La economía circular y los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: impactos sobre la salud infantil. **Revista de Salud Ambiental**, v. 19, p. 108-111, 2019.
- DE SOUZA, Débora Oliveira; DE SOUZA, Maria Tereza Saraiva; DANTAS, Erica Lissandra Bertolossi. Impasses tecnológicos para gestão do ciclo biológico da economia circular na indústria de processamento de carne bovina. **Revista Observatório**, v. 5, n. 5, p. 260-282, 2019.
- DOMÍNGUEZ, Francisco Andrade et al. Aprovechamiento energético de aceites usados y su contribución a la economía circular mediante el coprocesamiento en hornos cementeros.//Energetic utilization of waste oils and their contribution to environmental sustainability through processing in cement kilns. **Ciencia Unemi**, v. 10, n. 24, p. 51-64, 2017.

- FERNÁNDEZ, Efrén. Análisis de consumo energético en laboratorios por economía circular utilizando baterías NiHm. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 30, p. 341-350, 2020.
- FERREIRA, Patrícia G., DA SILVA, Fernando de C., FERREIRA, Vitor F., A Importância da Química para a Economia Circular. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 1, 2017.
- GARCÍA, Sara García. Economía circular: la Unión Europea impulsa reformas sobre la base de un tema crucial, la gestión de residuos, con el fin de alcanzar mejoras económicas y medioambientales. **Actualidad Jurídica Ambiental**, v. 57, p. 1-9, 2016.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- GUARIN, Alejandra Sarábia; MOLINA, Jorge Sánchez; DÍAZ, Juan Carlos Leyva. Uso de nutrientes tecnológicos como materia prima en la fabricación de materiales de construcción en el paradigma de la economía circular. **Respuestas**, v. 22, n. 1, p. 6-16, 2017.
- MACHADO, Thais Moron et al. ECONOMIA CIRCULAR E RESÍDUO DE PESCADO. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais** (Online), p. 1-11, 2020.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ORMAZABAL, Marta et al. Aumentar la participación de estudiantes de ingeniería en prácticas de economía circular. **Memoria Investigaciones en Ingeniería**, n. 16, p. 99-107, 2018.
- PÉREZ, Idalmis Acosta; DELGADO, Fernando Marrero; MARTÍNEZ, José U. Espinosa. La economía circular como contribución a la sostenibilidad en un destino turístico cubano de sol y playa. **Estudios y perspectivas en turismo**, v. 29, n. 2, p. 406-425, 2020.
- SANDOVAL, Vanessa Prieto; JACA, Carmen; ORMAZABAL, Marta. Economía circular. **Memoria Investigaciones en Ingeniería**, n. 15, p. 85-95, 2017.
- TRUJILLO, Carmen Ruíz et al. Traperos de Emaús: economía circular... y solidaria. **Revista Iberoamericana de Economía Solidaria e Innovación Socioecológica: RIESISE**, n. 1, p. 145-157, 2018.
- XAVIER, Laécio Noronha. Reinterpretação conceitual do desenvolvimento sustentável em face do planejamento urbano e da economia circular. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 8, n. 1, p. 233-266, 2017.