



# **Cadeia de Suprimento Circular, desafios e vantagens da transformação do paradigma linear**

**Alunos**

**Edinaldo Miguel da Silva  
Monique Paula Dias da Silva  
Natiele Braga Cardoso  
Rodrigo Legramandi  
Verônica Regina Aparecida dos Santos Pereira**

**MATÃO/2022**

## **RESUMO**

Sustentabilidade é um assunto que sempre está em pauta.

Esse artigo tem como finalidade importante visar a Economia Linear, que é um sistema baseado num ciclo contendo, início meio e fim. E a economia Circular que também nós faz-se conscientizar para um consumo mais sustentável.

E claro podemos mostrar a mudança para uma Economia Circular com tecnologias da Indústria 4.0, que constituem uma oportunidade para que as empresas, consumidores e demais atores entendam esse modelo, e cooperem para enfrentar com êxito, um mercado cada vez mais competitivo e com exigências ecológicas.

**Palavras-chave: Economia Circular, Economia Linear.**

## **ABSTRACT**

Sustainability is a subject that is always on the agenda.

This article has the important purpose of aiming at the Linear Economy, which is a system based on a cycle containing, beginning, middle and end. And the Circular economy that we too make us aware of for a more sustainable consumption.

And of course, we can show the change to a Circular Economy with Industry 4.0 technologies, which constitute an opportunity for companies, consumers and other actors to understand this model, and cooperate to successfully face an increasingly competitive market with ecological requirements.

**Keywords: Circular Economy, Linear Economy**

## 1 - INTRODUÇÃO

A economia linear é um tipo de composição onde a cadeia produtiva se desempenha em apenas extrair recursos, produzir bens e descartar os rejeitos. Esse é o modelo mais implantado na nossa economia, mas ele está se comprovando inviável, por causar o declínio dos recursos finitos do meio ambiente e uma grande geração de resíduos.

Ainda assim, a maioria das empresas atua em princípios de rendimento (modelo linear), ou seja, extrair, transformar e descartar. Os líderes se concentram em causar menos implicação negativas, em vez de considerar seus produtos e serviços para reduzir o risco, melhorar a resiliência dos negócios e gerar impactos positivos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

A economia circular (EC), ao contrário da tendência linear predominante, viabiliza a geração de ciclos múltiplos no uso de produtos de modo a reduzir a utilização de recursos e, portanto, minimizando o desperdício.

Segundo Ellen Macarthur Foundation e Azevedo (2015), os estudos em economia circular ainda são recentes, tendo expansão expressiva principalmente a partir de 2015, marco de significativos relatórios publicados pela fundação.

Vale destacar que as grandes indústrias de poucos países têm experiência sobre a economia circular, na qual ainda se encontra dispersa nas pequenas e médias empresas.

De acordo com Stahel (2016) nota-se que o campo de estudo da EC, tanto acadêmico quanto industrial, necessita ser fomentado pelos governos por interposição de legislação exclusiva, tributária e fiscal.

Para induzir na Economia Circular, uma empresa precisa pensar de forma abrangente, considerando seu mercado e sua cadeia de suprimento como um todo.

Considerando a cadeia de suprimentos (CS) nas últimas décadas, as teses de sustentabilidade relativas às operações da CS tomaram um espaço de evidência (BATISTA et al., 2018).

As agendas de desenvolvimento sustentável estão determinando que uma Cadeia de Suprimentos que agrupe os modelos de ciclo fechado, onde

princípios de circularidade como reutilização, reforma, remanufatura e reciclagem se tornam as práticas mais utilizadas (YANG et al., 2018; MANGLA et al., 2018).

As empresas estão buscando abordar o modelo de cadeia de suprimentos circular (CSC) para seus negócios com o objetivo de aumentar os ciclos de vida, gerenciar resíduos e desenvolver ações sustentáveis.

Sendo o objetivo principal deste artigo examinar e demonstrar os desafios e vantagens para a transformação do paradigma linear na instalação industrial.

## **2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 – Economia linear**

A economia linear vem de uma cultura e organização onde a cadeia produtiva se preocupa apenas de extrair recursos da natureza e produzir, mas não vem fazendo o descarte corretamente e muito menos a reciclagem do que é extraído de fontes naturais. (BULBEENERGIA,2.022)

Esse sistema é o mais conhecido em nosso País e de certa forma ele está se provando inviável. Todos nós sabemos que o planeta vem sofrendo com o esgotamento dos recursos finitos do meio ambiente e uma enorme geração de resíduos, resalto em dizer. Não está sendo separado e reciclado corretamente. (BULBEENERGIA,2.022)

Quase tudo o que se produz nos dias de hoje tem a vida útil extremamente curta, essa vem sendo uma estratégia da maioria dos mercados que estão se preocupando apenas com o giro e a lucratividade. (BULBEENERGIA,2.022)

Quando pensamos em tecnologia e modernidade só enxergamos coisas positivas, mas temos que nos atentar que a maioria deles saem do mercado tão rápido como entrou. O lado positivo é que o mercado da tecnologia e modernidade só aumenta gerando renda e emprego e o lado negativo é que o aumento de descarte vem crescendo de forma significativa em nosso planeta. (BULBEENERGIA,2.022)

A população mundial produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano, e é impossível jogar fora ou se livrar disso tudo, sabendo que o planeta terra é único não podemos correr o risco de destruí-lo. (BULBEENERGIA,2.022)

O lixo está espalhado por aí: nos oceanos, nas florestas, nos países mais pobres, nos aterros e lixões. A questão é que grande parte da população não imagina o grande impacto que nosso Planeta sofre com esse contexto e muitos não veem a grande realidade que acontece em nosso dia a dia. (ECOGREEN.2022.)

Para se ter uma ideia, o estado do Rio de Janeiro já abrigou o maior lixão da América Latina: o Jardim Gramacho, em Duque de Caxias. Ele foi desativado em 2012, mas, até hoje, a população que mora no bairro sofre as consequências como a poluição de solo e rios, extrema pobreza, doenças, parasitas e desvalorização da região. (ECOGREEN.2022.)



Fonte: [bulbeenergia.com.br/economia-linear-blog](http://bulbeenergia.com.br/economia-linear-blog).

- Fabricação: Os recursos passam pelo preparo e são tratados para se tornarem matéria-prima;
- Distribuição: As matérias-primas vão para as indústrias, a fim de serem transformadas nos bens de consumo;

- Consumo: Uma ou mais pessoas fazem a aquisição do produto e o consomem;
- Descarte: É quando um bem de consumo é descartado por diversos motivos. E em muitos casos, ainda servindo para alguns indivíduos, o objeto não é adaptado nem reciclado;
- Disposição final: Etapa final da economia linear, após o descarte, a matéria-prima utilizada perde seu valor, já que não será reaproveitada, e entra no estágio de disposição final.

(FIA.COM.BR 2022)



Fonte: [bulbeenergia.com.br/economia-linear-blog](http://bulbeenergia.com.br/economia-linear-blog).

chegarmos à conclusão que os recursos naturais vão acabar e o meio ambiente sofrera danos irreversíveis, a economia linear é insustentável, entretanto é necessária sua substituição, novas culturas e métodos eficientes precisam ser implantados o quanto antes e assim ser mudado esse quadro tão preocupante.

(FIA.COM.BR 2022)

Toda forma de mudança gera desconforto e nem sempre são fáceis de se assimilar, mas são extremamente necessárias para a evolução dos ciclos. E não seria diferente quando a mudança se refere à passagem da economia linear para a economia circular, que pressupõe a quebra das formas tradicionais de produção, da condução dos negócios e do modo como sua empresa se relaciona com os agentes da cadeia produtiva, além de contemplar benefícios para todos os envolvidos: companhias, pessoas e meio ambiente. (FUTURODOPLASTICO.2022)

O modelo de economia circular baseia-se na seleção mais inteligente dos recursos, no melhor aproveitamento da matéria-prima e, especialmente, coloca uma visão

estratégica sobre o reaproveitamento dos resíduos, princípio básico para prolongar a vida útil dos produtos, a fim de evitar o descarte inadequado e desnecessário. (FUTURODOPLASTICO.2022)



Modelo de transição da economia linear para a circular Fonte: Portal da Circular Economy Portugal (2019)

### 2.3 – Economia Circular conceitos, princípios e características

De acordo com Ellen MacArthur Foundation (EMF) (2013), Economia Circular é um modelo de produção regenerativo, em que o ciclo é fechado. Neste sistema, produtos, componentes e materiais são mantidos dentro do ciclo produtivo, até seu último valor, sendo reincorporados, posteriormente, pelos ciclos biogeoquímicos ou tecnológicos. O termo Economia Circular pode ser definido como o contrário da Economia Linear, o modelo econômico que perdura atualmente, baseado em extrair, transformar e descartar.

Sendo assim economia circular é um conceito que enxerga a fabricação e consumo dentro de uma lógica cíclica, estendendo a vida útil dos produtos.

Essa dinâmica está intimamente ligada à sustentabilidade, uma vez que cria formas de tornar a produção mais sustentável, ou seja, menos dependente de recursos naturais para que seja conduzida com sucesso.

De acordo com Rosemary Zamataro, integrante do Conselho Superior de Meio Ambiente (Cosema):

*“Trata-se do desenvolvimento sustentável, uma época de reinvenção, de inovação. É o tempo da ‘virada’ e de pensar em novos paradigmas, ter novas percepções de produtos, pois o sistema linear desperdiça muito material rico.”*



De modo resumido, a economia circular propõe a utilização da matéria-prima até o seu esgotamento até o ponto em que não puder mais ser transformada, reutilizada ou reciclada. (FIA.COM.BR 2022)

Assim, esse material será útil para a humanidade, sem recorrer ao descarte precoce e, muitas vezes, sem qualquer cuidado, que é altamente prejudicial para o meio ambiente. (FIA.COM.BR 2022)

Murray, Skene e Haynes (2015) afirmam que o modelo atual de produção linear leva a impactos ambientais negativos de dois modos: (I) a redução do volume e (II) do valor do capital natural. O volume do capital natural é reduzido, pois ele é extraído do meio natural para ser usado como matéria prima; (II) e o seu valor também é reduzido, pois o produto, quando transformado em resíduo é considerado um agente poluidor, constituindo-se em uma externalidade negativa dos processos produtivos, perdendo assim, seu valor econômico.

#### **2.4 – Origem da Economia Circular**

O conceito de economia circular surgiu em 1989 em um artigo dos economistas e ambientalistas britânicos David W. Pearce e R. Kerry Turner. Na época, eles mostraram que a economia tradicional não levava a reciclagem em conta. (COLORSISTHEM 2.022)

Isso legava ao meio ambiente um papel secundário, de simples reservatório de resíduos, ou seja, de depósito de lixo. Em oposição à economia tradicional e linear, cujo lema era “extrair, produzir e descartar”, surgiu então o conceito de economia circular, inspirado na lógica cíclica da natureza. (COLORSISTHEM 2.022)

Portanto a economia circular se diferencia da linear propondo que todo produto precisa ser pensando em sua totalidade. E isso inclui o reaproveitamento dos materiais que o compõem de modo que eles voltem para ciclo produtivo. Se, antes, as pessoas viviam na ignorância acerca do meio ambiente, hoje não é segredo para ninguém que vivemos o esgotamento dos recursos naturais. Dessa forma, já não faz sentido que produtos sejam descartados como resíduo depois

do uso. Se a economia circular existisse há mais tempo, parte do que hoje está disponível no mercado sequer teria sido inventado. (BLUEVISIONBRASKEM.2.022)

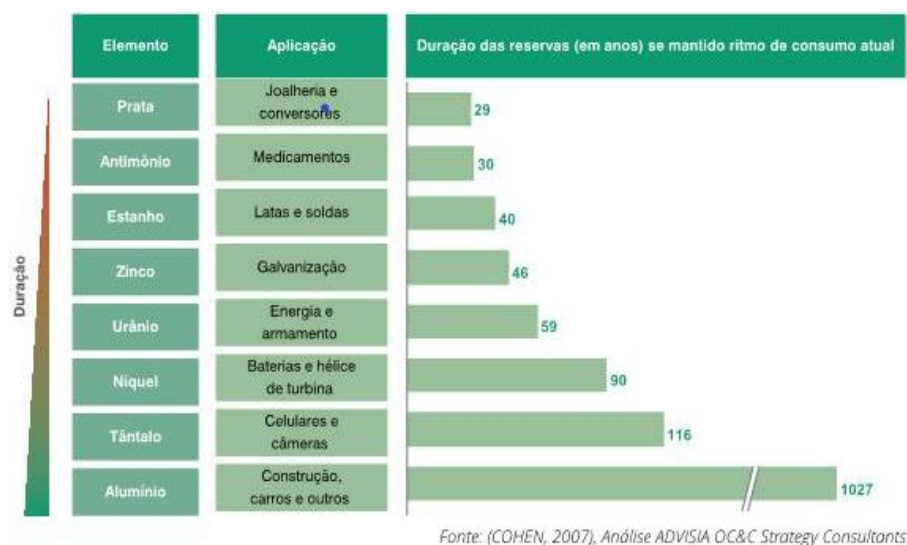
Seguindo o conceito acima e fazendo uma análise mais criteriosa a respeito da economia mundial, e nela devemos inserir também o Brasil, podemos afirmar que a atual economia é pautada por um modelo econômico baseado na exploração dos recursos naturais finitos, em sua conversão em produtos que após o uso são descartados. (BLUEVISIONBRASKEM.2.022)

Sendo assim podemos afirmar que, o aumento demográfico mundial contínuo sugere que a exploração dos recursos naturais tende a aumentar de forma exponencial para atender os crescentes níveis de consumo. Portanto, o incremento do consumo induz ao aumento da procura por bens, produtos e serviços que serão metabolizados nos processos de consumo, resultando em saídas de resíduos diversos. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

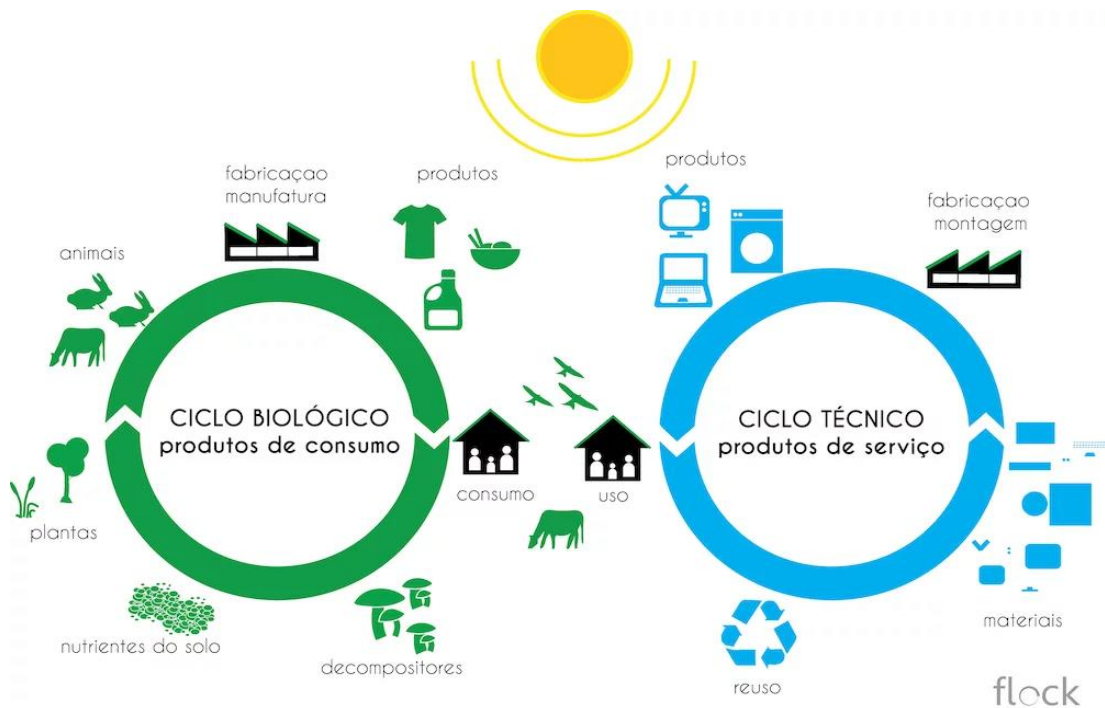
Os processos produtivos também geram externalidades negativas quando os impactos da produção não são adequadamente minimizados. Sob estas circunstâncias, o modelo econômico linear apresenta algumas limitações, tais como: perdas econômicas através do desperdício; a exploração de determinados recursos naturais pode levar à volatilidade dos preços e da oferta em níveis mundiais e a degradação dos sistemas naturais, a qual leva ao esgotamento de reservas naturais. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Em todo o mundo observa-se um cenário de preocupação com a preservação do meio ambiente, e mais especificamente com o uso excessivo de recursos minerais e outros materiais da natureza como matéria-prima para fabricação de produtos. Esse uso excessivo leva à escassez de recursos naturais e ao acúmulo de rejeitos industriais, orgânicos e outros, que são, em sua maioria, tratados como lixo no modelo tradicional. A Economia Linear é baseada em um processo composto por: (I) extração de insumos; (II) produção; (III) distribuição de produtos; (IV) consumo; e (V) descarte de rejeitos e de produtos que não serão mais utilizados (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012).

Este modelo foi concebido em um contexto de abundância de insumos e subestima o potencial de aproveitamento econômico dos descartes e do uso racional de recursos. A manutenção da tendência atual de consumo de recursos naturais neste modelo faria com que as reservas disponíveis para alguns materiais se esgotassem em algumas décadas, com o risco de torná-lo insustentável a longo prazo. A Figura abaixo mostra a expectativa de duração da reserva de alguns elementos químicos, dado o ritmo atual de consumo (COHEN, 2007)



Inserido nesse cenário, o conceito de Economia Circular (que contrapõe o tradicional modelo linear) ganhou força nos últimos anos com o intuito de promover a ciclicidade de produtos e serviços, novos modelos de negócio e redesenho de processos e produtos, reduzindo o consumo de matéria-prima com a reutilização dos materiais, bem como reduzindo a quantidade de resíduos descartados. Este novo modelo permite que as empresas possam reduzir custos e perdas produtivas, além de poderem gerar novas fontes de receita e diminuir sua dependência de matérias-primas virgens. O conceito de Economia Circular também possui, como um antecessor, o conceito C2C, Cradle to Cradle que significa “do berço ao berço”. Esse conceito consiste na criação e no redesenho de técnicas, processos e produtos que, além de mais eficientes, minimizam a produção de rejeitos (BRAUNGART; MCDONOUGH, 2002)



Fonte: <https://www.ideiacircular.com/ciclo-tecnico-e-ciclo-biologico>

A partir dessa lógica, dois tipos de produtos são diferenciados: os produtos de consumo e os produtos de serviço. Os produtos de consumo, como exemplo os produtos de limpeza, shampoos e embalagens, são feitos com nutrientes biológicos, que por sua natureza podem ser descartados (diretamente ou passando por diversos usos consecutivos), de forma a enriquecer a biosfera ao invés de contaminá-la. (GAJER, et all)

Já os produtos de serviço como carros, máquinas de lavar, lâmpadas e televisões geralmente são fabricadas com nutrientes técnicos, e desenhados desde o início para o reuso. São considerados produtos de serviço pois seu valor para o usuário não está no produto em si, mas no serviço que ele proporciona – respectivamente nos exemplos acima: transporte, roupas limpas, luz e entretenimento. (GAJER, et all)

A metodologia C2C – e a Economia Circular, que adota esse princípio como fundamentação de seu modelo produtivo – propõe que as empresas fabricantes de produtos do ciclo técnico considerem migrar do modo atual de venda para um modelo de arrendamento (leasing), locação ou compartilhamento, o qual traz inúmeras

vantagens tanto na gestão circular de recursos e materiais quanto na fidelização do relacionamento com o cliente. Isto também se torna interessante para o usuário, uma vez que produtos sujeitos ao rápido avanço tecnológico já são projetados considerando suas futuras atualizações, e substituídos pelos últimos modelos sem que o cliente tenha que comprar um novo aparelho e preocupar-se com o descarte do antigo. (GAJER, et all)

## **2.5 – Economia Circular na Indústria do Aço**

As indústrias em geral costumam extrair matéria-prima de fontes naturais, utilizando-a na fabricação de um determinado produto, que por sua vez é enviado ao consumidor final e, então, é descartado de forma inapropriada em sua maioria, contribuindo para a geração e despejo de lixo tóxico no ambiente. Nesse sentido, a economia circular visa reduzir os efeitos negativos que essa economia linear causa, além de gerar oportunidades econômicas e de negócios, e promover vantagens sociais e ambientais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

A indústria siderúrgica é responsável por fornecer insumos para produtos de diferentes indústrias (como automotiva, naval, de bens de capital, entre outras) e para a construção civil. É formada por grandes empresas, as quais costumam ser verticalizadas, que operam as diversas fases produtivas, como a transformação do minério em ferro primário, assim como a produção de tubos de aço. No cenário brasileiro, esse setor atende a maior parte do mercado doméstico, produzindo uma ampla gama de produtos de aços planos e longos (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO, 2015).

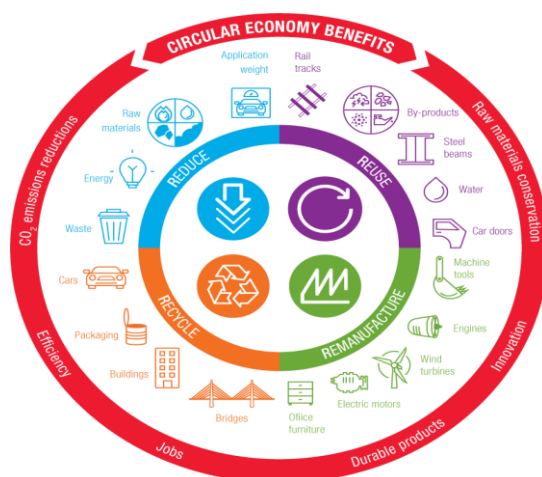
Sabe-se que o aço é o material mais facilmente reciclável. A sua sucata pode ser reciclada infinitas vezes sem que suas propriedades sejam significativamente alteradas, porém a qualidade final do material recuperado dependerá da separação dos componentes das ligas e dos elementos contaminantes destas (MEDINA, 2007). Ademais, a água usada nos seus processos de produção é devolvida quase inteiramente. Segundo o Relatório de Sustentabilidade do Instituto Aço Brasil (2018), houve recirculação de 96% de toda a água doce necessária ao processo produtivo das

empresas associadas ao Instituto em 2017 (cerca de 11 empresas na época). (NEITEC.EQ.UFRJ.BR)

Apesar disso, é possível perceber que existem algumas lacunas na sua gestão de resíduos que precisam ser alinhadas aos objetivos da economia circular. O descarte indevido pela indústria do aço tem contribuído para a concentração de óxidos de carbono (CO e CO<sub>2</sub>) na atmosfera terrestre. O CO<sub>2</sub> é o poluente mais emitido por essa indústria e, visto que este é um material permanente na biosfera e um dos maiores responsáveis pelo efeito estufa (GOMES, 2016), é muito importante que seu descarte seja consciente e em prol do meio ambiente. (NEITEC.EQ.UFRJ.BR)

Felizmente, as indústrias siderúrgicas, tanto no Brasil quanto no mundo, têm feito imensos esforços para limitar a poluição ambiental nas últimas décadas e alguns dados podem confirmar isso. Segundo a Associação Latino – Americana do Aço (Alacero), o aço é o material mais reciclado do planeta na atualidade, em que 2 de cada 3 toneladas do material são produzidos de forma reciclada. As estatísticas da associação mostram que o aço reciclado está em 85% da construção, 85% dos carros, 90% de maquinaria e 50% dos eletrodomésticos (ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DEL ACERO, 2019).

### Esquema da reciclagem, reutilização e remanufatura do aço:



Fonte: [www.neitec.eq.ufrj.br/blog/iniciativas-de-economia-circular-na-industria-do-aco](http://www.neitec.eq.ufrj.br/blog/iniciativas-de-economia-circular-na-industria-do-aco)

## 3- JUSTIFICATIVA

Algumas pesquisas indicam que, se as empresas não mudarem sua estratégia de gerenciamento da cadeia de suprimentos, bilhões em lucros serão desperdiçados.

#### **4 - OBJETIVOS**

- ✓ Gerar uma gestão mais eficiente no que tange as matérias primas utilizadas nos processos de transformação de máquinas e equipamento fabricados pela empresa "A", visando assim atingir uma sustentabilidade através de menos rejeitos e poluição.
- ✓ Aumentar a vida útil de um produto ou equipamento, determinando que ao final de sua utilidade ele volte ao começo do ciclo de produção gerando assim menos rejeitos a serem descartados na natureza economizando assim matéria prima.
- ✓ Possibilitar que a "A" direcione melhor os recursos para atingir mais eficientemente suas metas. Neste processo de tomada de decisões é importante saber qual informação é necessária para alcançar o melhor resultado.

#### **5- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este artigo foi realizado com base em revisão bibliográfica visando um estudo sobre **Cadeia de suprimento circular, desafios e vantagens da transformação do paradigma linear**, afim de possibilitar que a empresa "A" direcione melhor os recursos. Foi utilizado o tipo de pesquisa qualitativa. Para a técnica de levantamento de dados foi utilizado o levantamento de documento, e uma visita técnica a uma empresa do ramo de Fundição. A técnica utilizada foi análise de conteúdo.

#### **6 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A indústria 4.0 tem como base a combinação de tecnologias inovadoras, como por exemplo internet das coisas, inteligência artificial e robótica. Ela auxilia na transição da Economia Linear para a Economia circular, contendo a quebra de barreiras para essas mudanças. (AMBIPAR,2.022)

Digitalizar os processos, produtos e serviços assim tendo como base torná-los mais tecnológicos e inovadores pode ser tanto a solução quanto o complemento inicial para a Economia Circular. (AMBIPAR,2.022)

Segundo a EMF (2019) A Economia circular é uma abordagem sistêmica com o intuito de beneficiar os negócios, a sociedade e o meio ambiente. Desassociar o crescimento econômico do consumo de recursos finitos e criar capital econômico, natural e social é um dos objetivos desse conceito. Além disso, segundo EMF (2019), a EC proporciona oportunidades de mais inovação e criação de valor como por exemplo:

- Preservação do capital natural, controlando a utilização de recursos e equilibrando os recursos renováveis.
- Otimizar os rendimentos naturais promovendo a circulação dos produtos e matérias sempre em utilidade de ciclos técnicos e biológicos

Podemos afirmar que as empresas e o desenvolvimentos de estratégias para a reutilização de resíduos gerados pelos seus próprios processos produtivos, a partir de tecnologias, já é uma oportunidade um caminho a ser seguido pelas indústrias que já se adaptam a implementar esse modelo de economia alinhado a sustentabilidade. (AMBIPAR,2.022)



**FIGURA 7 – CONEXÃO ENTRE A INDÚSTRIA 4.0 E A ECONOMIA CIRCULAR**



Fonte: (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2016a), (CPA - CONSTRUCTION PRODUCTS ASSOCIATION, 2016), Análise ADVISIA OC&C Strategy Consultants

## **OPORTUNIDADES QUE AS EMPRESAS PODEM CONQUISTAR PARA A ECONOMIA CIRCULAR**

- Aumento de lucro: contendo menores custos, para a criação de novos fluxos de lucros.
- Nova demanda por serviços empresariais: criação de novas demandas como coleta e reutilização de produtos.
- Crescimento interno: redução de custos de produção e aumento da receita através das novas atividades econômicas
- Maior inovação: substituição de produtos.

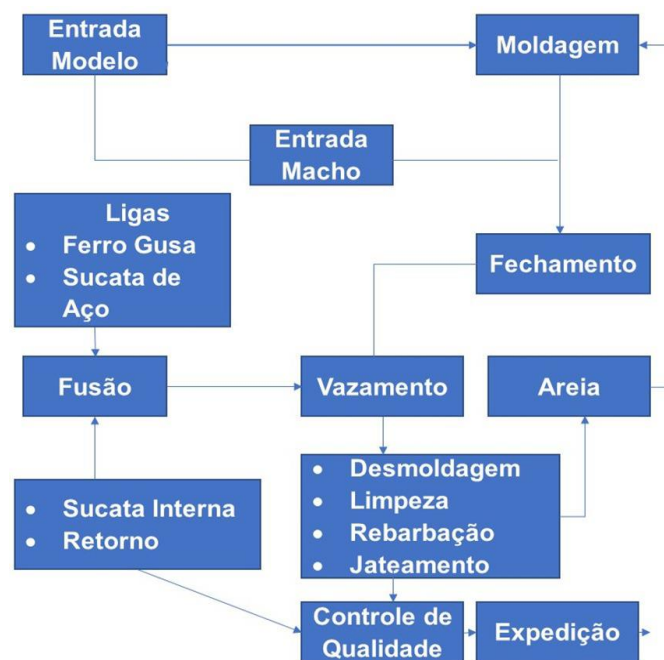
Com base no estudo realizado sugerimos que a empresa "A" deixe parte de seus retalhos de chapa para que a empresa "B" Fundições recolha e também outros matérias como: Implementos que foram desenvolvidos para teste e prototipagem e se desgastaram com o decorrer do tempo ficando inviável para uso.

Sabemos que a empresa "B" é uma empresa extremamente eficiente e especializada em processos de fundição sendo também uma empresa

fornecedora de mancais e fundidos em geral para "A" e outras do mesmo arranjo empresarial local.

Existindo a possibilidade de se firmar uma parceria comercial entre as empresas em destaque ela poderá recolher todos os descartes de materiais de aço, fazer processo de derretimento e fundição dando origem a novos produtos sem precisar retirar a matéria prima da natureza e fornecendo novamente para "A", desta forma podemos dar um salto a mais para ser quebrado o paradigma da cultura linear e adentrarmos na cadeia de suprimento circular.

Com base nas informações fornecidas pela empresa "B" segue abaixo o organograma do processo de reciclagem dos materiais descartados pelas empresas fabricantes de maquinas e equipamentos agrícolas da nossa região.



Fonte: Arquivo interno empresa "B"

## CONCLUSÃO

Este artigo evidencia a EC como uma opção viável para a implantação de um modelo de sustentabilidade, tornando-se imprescindível que os empresários compreendam os tempos atuais e tomem ações concretas. A EC é apresentada como uma solução prática para a emergente crise de recursos do Planeta e excesso de poluição. Associada a benefícios de cariz ambiental, outros existem de natureza económica e social.

O intuito desse trabalho é estabelecer parcerias com fornecedores locais, esse tipo de estratégia pode atenuar a carga econômica significativa decorrente de interrupções na cadeia de suprimentos.

Trabalhar com fornecedores locais de reciclagem para obter materiais necessários, em vez de optar por materiais virgens que, muitas vezes, precisam ser adquiridos, buscando retrabalhar o material que seria sucateado.

Oferecer serviços de reparação e manutenção de produtos para manter os produtos em uso o maior tempo possível, o que pode abrir novas fontes de receitas com modelos do tipo “pagar para reparar” ou garantias ampliadas.

A sustentabilidade é uma fonte estimulante de inovação e receitas para as organizações e de resultados económicos positivos na sua procura de soluções para dois grandes desafios que enfrentam: a redução da procura de recursos naturais e a manutenção da competitividade num mercado dinâmico e global (Porter & Van Der Linde, 1995; Nidumolu et al., 2009; Scott, 2013). Os benefícios económicos compreendem também a mitigação da volatilidade dos preços e riscos de fornecimento, resiliência económica no longo prazo e fomento da criação de emprego (Ellen MacArthur Foundation, 2012).

## **REFERÊNCIAS**

**Ciclo Técnico e Ciclo Biológico. GAJER, “et all”** Disponível em: <<https://www.ideiacircular.com/ciclo-tecnico-e-ciclo-biologico/>> Acesso em: 12 out. 2022.

**A economia circular e prestação de serviços.** Disponível em: <<https://blog.colorsisthem.com.br/a-economia-circular-e-prestacao-de-servicos/>> Acesso em: 15 out. 2022t. 2022

**Como a economia circular muda a maneira que consumimos.** Disponível em: <<https://bluevisionbraskem.com/inteligencia/como-a-economia-circular-muda-a-maneira-que-consumimos/>> Acesso em: 10 out. 2022t. 2022.

**. A economia circular dentro da indústria 4.0.** Disponível em: <[ambipar.com](http://ambipar.com)  
A economia circular na indústria 4.0.pdf<Acesso em: 06 out.2022.

Dagnino, B. – **Como Implementar a Economia Circular, em Economia Circular Holanda-Brasil** – da Teoria à Prática. Exchange 4 Change Brasil, Rio de Janeiro (2017)

**Economia linear e economia circular: Como se dá o processo de transição.** Disponível em:<<https://futurodoplastico.com/economia-linear-e-economia-circular-como-se-da-o-processo-de-transicao/>> Acesso em: 12 out. 2022.

**Economia Circular X Linear: Um jeito de produzir Realmente Sustentável.** Disponível em: <<https://carinhoecogreen.com.br/economia-circular-linear-um-jeito-de-produzir-realmente-sustentavel/>> : Acesso em: 09 out.2022.

**Economia Circular: O que é, como funciona e exemplos.** Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/economia-circula>> Acesso em: 11 out. 2022.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION BRASIL. **Economia Circular. Diagrama sistêmico** (2022).

**Iniciativas de economia circular na indústria do aço.** Disponível em: <<http://www.neitec.eq.ufrj.br/blog/iniciativas-de-economia-circular-na-industria-do-aco/>> Acesso em: 10 out. 2022t. 2022.

MENEZES, Pedro. **O que escrever na metodologia. Significados**, jul.2021. Disponível em: < <https://www.significados.com.br/escrever-metodologia/>>. Acesso em:27de out. 2022.

MURRAY, A.; SKENE, K.; HAYNES, K. **The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context**. Journal of Business Ethics, Dordrecht, v. 140, n. 3, p.369-380, 22 maio 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>> Acesso em: 10 out. 2022.

**O que é Economia Linear e quais os seus impactos** Disponível em: <<https://bulbeenergia.com.br/economia-linear-blog/>> Acesso em:10 out.2022

UNEP. (2011b). **Annual report** 2011. Disponível em: <<http://www.unep.org/annualreport/2011/>> Acesso em: 27 out.2022.