

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 4

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



2535  
878

MODEL: 428

GMB

7739  
572

**Atena**  
Editora

Ano 2018

...ical idea, but no more radical an idea than that one day each of us would have a personal computer. Remember the skeptics who once doubted that anyone would ever purchase a personal computer.

The Artificial Intelligence (AI) market is predicted to grow in 2016 to in 2021, attaining Compound Annual Growth Rate (CAGR).

barriers manufacturers face in evaluating and adopting technologies, and explores how global manufacturing companies can best capitalize on emerging technologies. The study defines exponential technologies, relative change at an rapidly accelerating, nonlinear pace facilitated by substantial progress and cost reduction in the areas of computing power, bandwidth, and data storage.

All of this, of course, flies in the face of conventional wisdom that

what's interesting about the rise of the robot is not that it is a new technology, which has been around since the dawn of time, and could be poised to take over the world. The real story is that it is a new technology that has never before been used in a way that is so pervasive. It is a potential 3D manufacturing revolution that will increase and improve factories running

The robotics future could look a lot like we've ever thought. We're used to thinking about the robot as a 3D printer that prints things daily out of the clouds. It's a 3D printer that prints things daily out of the clouds. It's a 3D printer that prints things daily out of the clouds.

the robot stand-up comedian, the robot prison guards in South Korea, and even robot sex workers. All of these stories seem to

AI is being used today to enable collaborative robots, predictive analytics, improving recruitment and retention, and optimizing the supply chain. AI is being used today to enable collaborative robots, predictive analytics, improving recruitment and retention, and optimizing the supply chain. AI is being used today to enable collaborative robots, predictive analytics, improving recruitment and retention, and optimizing the supply chain.

Much as the computing industry moved from a mainframe to a PC to a mobile stage, with the large market being improved by computing power while thinking in fact the robot could be headed for the same trajectory. What this means is the robot will be able to do what we can't do, and we will be able to do what we can't do, and we will be able to do what we can't do.

future robots should look like us and think like us. Certainly,

the story of the humanoid robot is a story that is easy to tell: it feeds into our notions that we are increasingly

headed to a world where man and machine co-exist, where robots play a daily active role in all of our lives. Consider some of the stories that have appeared in just the past week:

the robot stand-up comedian, the robot prison guards in South Korea, and even robot sex workers. All of these stories seem to

suggest that it is just a matter of time before robots catch up to humans in intelligence.

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 4

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M149e Machado, Marcos William Kaspchak  
A engenharia de produção na contemporaneidade 4 [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 4)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-001-8  
DOI 10.22533/at.ed.018180912

1. Engenharia de produção. 2. Segurança do trabalho.  
3. Sustentabilidade. I. Título.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*A Engenharia de Produção na Contemporaneidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. No volume IV apresenta, em seus 28 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de sustentabilidade, responsabilidade social e segurança do trabalho.

As áreas temáticas de sustentabilidade, responsabilidade social e segurança do trabalho tratam de temas relevantes para otimização dos recursos organizacionais. A constante mutação neste cenário torna necessária a inovação na forma de pensar e fazer gestão, planejar e controlar as organizações, para que estas tornem-se agentes de desenvolvimento técnico-científico, econômico e social.

As organizações desenvolvem um papel de transformação no espaço onde atuam. Dessa forma, são responsáveis por garantir o equilíbrio entre o uso eficiente e seu impacto nas reservas de recursos existentes, sejam eles naturais ou humanos.

Este volume dedicado à sustentabilidade, responsabilidade social e segurança do trabalho traz artigos que tratam de temas emergentes sobre a gestão ambiental e políticas de conservação, gestão de resíduos sólidos e recursos hídricos, responsabilidade social, ética empresarial e estudos ergonômicos do ambiente de trabalho.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

## SUMÁRIO

### SUSTENTABILIDADE, RESPONSABILIDADE SOCIAL E SEGURANÇA DO TRABALHO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
GESTÃO AMBIENTAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE LÁCTEOS SOB A PERSPECTIVA DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA	
Felipe Ungarato Ferreira Sabine Robra Luciano Brito Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
AUTOAVALIAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA ORGANIZACIONAL PARA IMPLANTACAO EFETIVA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NUMA MOAGEIRA DE TRIGO	
Ismael Santos Souza Sandra Patrícia Bezerra Rocha Alcides Anastácio de Araújo Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
A GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR: DESAFIOS E OPORTUNIDADES	
Fernanda Camargo Barrile Beatriz Antoniassi Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
USO DE FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA PARA SECAGEM E CONSERVAÇÃO DE GRÃOS	
Mayra Cristina Silva Santos Mayara Fernanda Silva e Santos Karine Paola Paixão dos Santos Maria Amélia Pereira Edson Antônio Gonçalves de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>58</b>
A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA E SEU POTENCIAL PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Lucas Dziurza Martinez Silveira <b>DOI</b> <b>10.22533/at.ed.0181809125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>68</b>
A GESTÃO AMBIENTAL COM FOCO NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS: APLICAÇÃO EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO	
Eduardo Alves Pereira Luan Cesar Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809126</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>84</b>
A GESTÃO AMBIENTAL: MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO NO TRATAMENTO DE	

## RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COM RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA

Pedro Vitor Tavares de Andrade Ramos  
Carlos Eduardo Moreira Guarido  
Gisele Dornelles Pires  
Carlos Rogério Domingos Araújo Silveira  
**DOI 10.22533/at.ed.0181809127**

### **CAPÍTULO 8 ..... 98**

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE (PGRSS) À LUZ DA CERTIFICAÇÃO OHSAS 18.001: UM ESTUDO DE CASO EM UM CENTRO HOSPITALAR  
Juan Pablo Silva Moreira

Henrique Pereira Leonel  
Janaína Aparecida Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.0181809128**

### **CAPÍTULO 9 ..... 115**

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS AGENTES QUÍMICOS PRESENTES NO PROCESSO DE SOLDAGEM

Stella de Paiva Espíldora Santolaia  
Lucas Soares Pina

**DOI 10.22533/at.ed.0181809129**

### **CAPÍTULO 10 ..... 124**

O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE ILHÉUS: um estudo de caso

Antonino Santos Batista  
Antônio Oscar Santos Góes  
Almeciano José Maia Júnior  
Maria Josefina Vervloet Fontes  
Cheila Tatiana de Almeida Santos  
Luan Moreti Alves do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.01818091210**

### **CAPÍTULO 11 ..... 135**

AVALIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO QUANTO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Alessandra Ribeiro Silva  
Antonio Hevertton Martins Silva  
Elton Alvarenga Pessanha Junior  
Henrique Rego Monteiro da Hora  
Milton Erthal Junior

**DOI 10.22533/at.ed.01818091211**

### **CAPÍTULO 12 ..... 150**

A ECONOMIA CIRCULAR E O CENÁRIO NO BRASIL E NA EUROPA

Suzana Maia Nery  
Amanda Silveira Freire

**DOI 10.22533/at.ed.01818091212**

### **CAPÍTULO 13 ..... 164**

SUSTENTABILIDADE DO PROCESSO DE LIMPEZA DA CANA-DE-AÇÚCAR POR MEIO DA APLICAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA

Manoel Gonçalves Filho

Lisleandra Machado  
Reinaldo Gomes da Silva  
Silvio Roberto Ignácio Pires

**DOI 10.22533/at.ed.01818091213**

**CAPÍTULO 14 ..... 180**

APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS EM EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR NA CIDADE DE CARAZINHO (RS)

Berenice de Oliveira Bona  
Daiane Gonçalves  
Jessica Citron Muneroli  
Jessica Zanata  
Nilson da Luz Freire

**DOI 10.22533/at.ed.01818091214**

**CAPÍTULO 15 ..... 193**

APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS: ESTUDO COMPARATIVO CONVENCIONAL X CALHA PET

Débora de Souza Gusmão  
Valdete dos Santos de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.01818091215**

**CAPÍTULO 16 ..... 211**

ANÁLISE DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO COM ESTUDO DE CASO NO CAMPO DE FUTEBOL DA UFERSA CAMPUS MOSSORÓ-RN

Izaac Paulo Costa Braga  
Camila Lopes Andrade  
Kátia Priscila Fernandes Maia Medeiros  
Hálison Fernandes Bezerra Dantas  
Rafael de Azevedo Palhares

**DOI 10.22533/at.ed.01818091216**

**CAPÍTULO 17 ..... 222**

PANORAMA DA ÁGUA PRODUZIDA DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO NO ESTADO DE SERGIPE/BRASIL

Roberto Oliveira Macêdo Júnior  
Fabiane Santos Serpa  
Gabriel Francisco da Silva  
Denise Santos Ruzene  
Daniel Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.01818091217**

**CAPÍTULO 18 ..... 227**

A FORMAÇÃO DAS PRÁTICAS ASSOCIATIVAS E A SUA RELAÇÃO COM A POLÍTICA ESTADUAL DE AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DE PEQUENO PORTE DE PROCESSAMENTO ARTESANAL DO RS

Giovana Bianchini  
Onorato Jonas Fagherazzi

**DOI 10.22533/at.ed.01818091218**

**CAPÍTULO 19 ..... 239**

ECONOMIA SOCIAL: ESTUDOS DE CASO SOBRE A GESTÃO NO TERCEIRO SETOR NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA

Andressa dos Santos Araújo

Giovanna Brito de Araújo  
João Otávio Araújo Afonso  
Nayara Côrtes Filgueira Loureiro

**DOI 10.22533/at.ed.01818091219**

**CAPÍTULO 20 ..... 254**

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUA FUNÇÃO SOCIAL

Joelma dos Santos Lima  
Denise Santos Ruzene  
Daniel Pereira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.01818091220**

**CAPÍTULO 21 ..... 263**

INSUCESSO EM LICITAÇÕES\_ O PONTO DE VISTA DA MORALIDADE

Flavio Pinheiro Martins  
Luciana Romano Morilas

**DOI 10.22533/at.ed.01818091221**

**CAPÍTULO 22 ..... 275**

ACESSIBILIDADE EM SAÍDAS DE EMERGÊNCIA: O CASO DE UM COMPLEXO PÚBLICO

Cristiano Lúcio Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.01818091222**

**CAPÍTULO 23 ..... 290**

CONTRIBUIÇÕES DA ERGONOMIA PARA MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS EM UMA MICROEMPRESA DO SETOR DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

Lucas Fernandes de Oliveira  
Carmen Lúcia Campos Guizze

**DOI 10.22533/at.ed.01818091223**

**CAPÍTULO 24 ..... 304**

IMPLANTAÇÃO DA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DOS RISCOS DE LESÕES DE TRABALHO ATRAVÉS DO CHECKLIST DE COUTO: UMA ANÁLISE NO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE UM LATICÍNIO

Juan Pablo Silva Moreira  
Henrique Pereira Leonel  
Daniel Gonçalves Leão  
Brener Gonçalves Marinho  
Vitor Augusto Reis Machado  
Adriel Augusto dos Santos Silva  
Célio Adriano Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.01818091224**

**CAPÍTULO 25 ..... 315**

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UMA FÁBRICA DE CARROCERIA DE CAMINHÃO

Karollayne Menezes dos Reis  
Taiane Gonçalves da Silva  
Beatriz Fernandes Gonzaga  
Antônio Guimarães Santos Júnior  
Gláucia Regina de Oliveira Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.01818091225**



<b>CAPÍTULO 26 .....</b>	<b>328</b>
ANÁLISE ERGONÔMICA DA ATIVIDADE DE PODA EM UMA FAZENDA PRODUTORA DE UVA DE MESA NO VALE DO SÃO FRANCISCO	
Ricardo Barbosa Bastos	
Angelo Antonio Macedo Leite	
Francisco Alves Pinheiro	
Bruna Angela Antonelli	
Hélio Cavalcanti Albuquerque Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01818091226</b>	
<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>341</b>
AVALIAÇÃO ERGONOMICA DOS POSTOS DE TRABALHO DO SETOR ADMINISTRATIVO DE UMA AUTARQUIA PÚBLICA	
Francisca Rogéria da Silva Lima	
Moisés dos Santos Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01818091227</b>	
<b>CAPÍTULO 28 .....</b>	<b>358</b>
AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE UM MOBILIÁRIO LABORAL INTELECTUAL	
Renata Maria de Mori Resende de Araujo Possi	
Luciano José Minette	
Stanley Schettino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01818091228</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>372</b>

## A ECONOMIA CIRCULAR E O CENÁRIO NO BRASIL E NA EUROPA

**Suzana Maia Nery**

Associação Educacional Dom Bosco, Faculdade  
de Engenharia de Resende  
Resende – RJ

**Amanda Silveira Freire**

Associação Educacional Dom Bosco, Faculdade  
de Engenharia de Resende  
Resende – RJ

**RESUMO:** Este trabalho analisa o conceito da Economia Circular, suas vantagens, dificuldades de implementação, e também aborda a legislação sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil e na Europa. Em ambos os cenários, há similaridade entre as legislações em relação à obrigatoriedade da incorporação da logística reversa no final do processo produtivo e da responsabilidade de fornecer destinação adequada. Uma breve comparação do cenário de Resíduos Sólidos Urbano entre Europa e Brasil também foi realizada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia Circular, Brasil, Europa, Resíduos Sólidos Urbanos.

**ABSTRACT:** This paper analyzes the concept of the Closed Loop, its advantages, implementation difficulties, and also deals with legislation regarding solid wastes management in Brazil and Europe. In both scenarios, there is similarity between the legislations concerning

the obligation to incorporate reverse logistics at the final production process and the responsibility to provide appropriate disposal. A brief comparison of the Urban Solid Wastes scenario between Europe and Brazil was also carried out.

**KEYWORDS:** Closed Loop, Brazil, Europe, Urban Solid Wastes.

### 1 | INTRODUÇÃO

A Economia Circular ou *Closed Loop* é um modelo econômico e um assunto novo no Brasil, porém, tem como objetivo um ciclo fechado na fabricação dos produtos, com 100% de aproveitamento da matéria-prima e resíduos da produção e, também prolongar a vida útil dos produtos. É um modelo contrário ao atual de produção - o modelo linear: extração de matérias-primas, produção, uso e descarte.

Contudo, a pesquisa aborda o conceito da Economia Circular, seus princípios, suas vantagens e dificuldades de implementação do modelo, faz um comparativo sobre a quantidade de RSU gerados e coletados no Brasil e Europa.

A geração dos resíduos é proveniente do aumento da demanda de consumidores que buscam novos produtos, devido às inovações tecnológicas, atualizações ou novas tendências. As empresas são forçadas a lançarem

constantemente novos produtos para não perderem competitividade. Entretanto, com o aumento do consumo de novos produtos, estes passaram a ter seu ciclo de vida cada vez mais curto, gerando assim, mais resíduos.

A relevância deste trabalho é a abordagem da situação em que o Brasil e Europa se encontram quanto à geração de resíduos sem destinação adequada ou coleta total desses resíduos.

O objetivo principal desse estudo é mostrar como a Economia Circular, que tem como subprocessos a Logística Reversa, a reciclagem, a remanufatura, e o *Ecodesign* (uma ferramenta de gestão ambiental), quando aplicados pelas empresas, podem gerar redução ou eliminação de resíduos. Como objetivos específicos, temos a comparação da geração e coleta dos RSU na Europa e no Brasil e se a legislação nos cenários leva em consideração a obrigatoriedade de implementação da Logística Reversa por parte dos produtores.

Apesar de a Economia Circular ser um modelo aplicável no mundo inteiro, este trabalho aborda o conceito da EC somente no Brasil e na Europa. A escolha do cenário europeu como comparativo ao cenário brasileiro ocorreu por conta da EC ter nascido na Europa; o continente que está mais familiarizado com o modelo.

## 2 | METODOLOGIA

Segundo Gerhardt e Silveira (2009), esta é uma pesquisa científica de natureza básica, pois ocorre um aprendizado sobre o tema proposto, e que não houve uma aplicação prática. Contém objetivo exploratório e descritivo com coletas de dados, e como procedimento é uma revisão bibliográfica.

A abordagem é qualitativa, pois busca um entendimento sobre o tema Economia Circular, seus princípios e sua aplicabilidade. Para realizar a comparação da geração e coleta de RSU entre os cenários europeu e brasileiro, utilizaram-se dados obtidos de diversas pesquisas, e, portanto, a pesquisa não se caracteriza como quantitativa.

## 3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1 Conceito de Economia Circular

A Economia Circular se afasta do modelo atual da economia linear (fabricar – usar – dispor), em direção a um modelo no qual os produtos, e os materiais que o compõe, são valorizados de forma diferenciada, criando uma economia mais robusta (RIBEIRO; KRUGLIANSKAS, 2015).

Este modelo é o resultado de um equilíbrio entre os impactos ambientais e a vantagem financeira da produção de um produto. Seu objetivo é maximizar a eficiência dos recursos utilizados, criando um sistema ou *closed loop* onde, idealmente, não

existe resíduo ou impacto ambiental, mantendo a qualidade do produto e seu potencial econômico (SILVA, 2016).

Segundo a *Ellen MacArthur Foundation* (2015), Economia Circular é regenerativa e restaurativa por princípio. Seu objetivo é manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo. O conceito distingue os ciclos técnicos dos biológicos. Como mostra a figura 1, a Economia Circular trabalha dividindo o uso dos materiais em dois tipos de fluxos: o de nutrientes biológicos, cujo destino deve ser a reincorporação nos ciclos bio-geo-químicos e constituição de novo capital natural; e o de nutrientes tecnológicos, que devem ser projetados para circular com o máximo de agregação de valor em ciclos sucessivos, evitando o retorno à biosfera na forma de disposição em aterros.

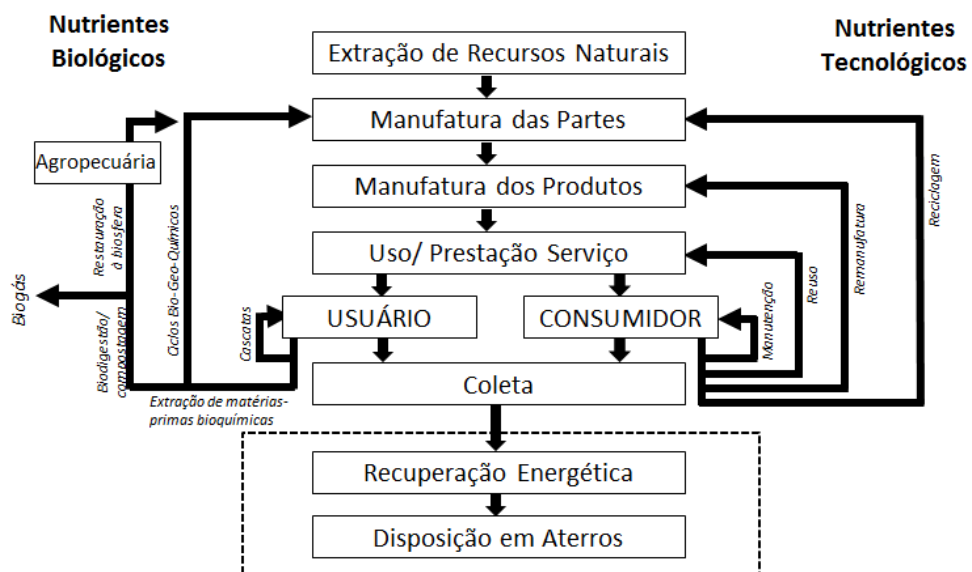


Figura 1 – Fluxo da Economia Circular

Fonte: Ribeiro; Kruglianskas (2015) *apud* EMF (2012)

A EC também está ligada ao *Ecodesign*, cuja sugestão é que os materiais sejam escolhidos, estudados e analisados adequadamente já na fase do projeto dos produtos, para que gerem o menor impacto ambiental. Em grande parte, isso é obtido pela geração de riqueza a partir de operações alimentadas não mais por meio da apropriação dos recursos naturais virgens, mas sim da recuperação dos recursos “secundários” originados do reuso ou reciclagem dos resíduos. Contudo, diferente das estratégias que focam na eficiência dos processos, como a “produção mais limpa”, a Economia Circular tem como principal objetivo o projeto (*design*) dos produtos, de modo a utilizar os materiais de forma repetida em ciclos que mantêm seu valor intrínseco, além de rever padrões de consumo, com possibilidades como consumir menos e consumir produtos de melhor qualidade, mais duráveis e passíveis de reforma, conserto e remanufatura (RIBEIRO; KRUGLIANSKAS, 2015).

### 3.2 Benefícios da Economia Circular a dificuldade de implementação

Esta visão, de desenhar produtos eco-inteligentes para serem benéficos para os seres humanos e a natureza, não é apenas uma questão ética: é uma questão de competitividade e desempenho, com base num novo padrão de qualidade. Além de englobar a responsabilidade da indústria em projetar o produto de forma sustentável, a introdução destes princípios na fase de *design* do produto tem a potencialidade de criar novas oportunidades de negócio, dar valor acrescentado ao produto, conseguir vantagens competitivas para a empresa e uma maior aceitação por parte dos consumidores (Scott, 2013 apud LEITÃO, 2015).

Além dos benefícios que a Economia Circular traz para a natureza e para os humanos, o quadro 1 destaca outros benefícios decorrentes da Economia Circular.

<p><b>Benefícios para a economia</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reduções de custo com matéria-prima;</li><li>• Redução de riscos na volatilidade e suprimento de materiais no mercado;</li><li>• Criação de oportunidades de novos negócios e crescimento nos setores primário, secundário e terciário;</li><li>• Redução das externalidades; e</li><li>• Estabelecimento de sistemas econômicos mais resilientes;</li></ul> <p><b>Benefícios para consumidores</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Melhoria da qualidade dos produtos;</li><li>• Redução da obsolescência programada;</li><li>• Maior possibilidade de escolha; e</li><li>• Benefícios secundários- por exemplo novas funções dos produtos.</li></ul>	<p><b>Benefícios para as empresas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Potencial de lucro em novos negócios – Ex: atividades dos ciclos reversos;</li><li>• Novas formas de relacionamento com clientes;</li><li>• Oportunidades em novos modelos de negócio – Ex: remanufatura, reforma, etc;</li><li>• Novas oportunidades de financiamento;</li><li>• Criação de resiliência e vantagem competitiva;</li><li>• Redução custos e riscos com matérias-primas;</li><li>• Ganhos diretos com recuperação/ reciclagem dos materiais que eram descartados;</li><li>• Redução da complexidade dos produtos e ciclos de vida mais gerenciáveis; e</li><li>• Estímulo à inovação e ecodesign.</li></ul>
---	--

Quadro 1 - Benefícios da Economia Circular

Fonte: Ribeiro; Kruglianskas (2015) apud EMF (2012)

Um dos pontos chave das discussões sobre a implementação da Economia Circular tem sido sua consideração no projeto de produtos. Representantes da comunidade de projetistas afirmam que “resíduos são falhas do projeto”, uma vez que se considera que 80% dos fatores determinantes dos impactos ambientais de ciclo de vida de um produto são definidos na sua projeção, de acordo com a Royal Society of Arts-RSA (2014, p.7, apud RIBEIRO; KRUGLIANSKAS, 2015).

### 3.3 Cradle-To-Cradle (C2C) - Do Berço ao Berço

Segundo Silva (2016), apesar de nem todo material ter a capacidade de ser reutilizado, o impacto ambiental não é aceito dentro do *Cradle-to-Cradle*, tornando necessária a utilização de materiais biodegradáveis. Sempre que possível, os materiais deverão estar inseridos dentro de um sistema fechado para serem reutilizados na produção de novos produtos. Logo, também devem ser utilizados materiais bio-renováveis. Pode-se observar que o C2C tenta imitar a natureza, onde todo resíduo é transformado e utilizado de uma nova maneira.

Para McDonough e Braungart (2003), ao invés de ver materiais como problema de gestão de resíduos, como no sistema do berço ao túmulo, o C2C é baseado nos ciclos fechados de nutrientes da natureza, em que não há desperdício. Ao modelar estes ciclos regenerativos, o C2C procura, desde o início, criar sistemas, edifícios e comunidades que gerem efeitos inteiramente positivos sobre a saúde humana e ambiental, com menos resíduos e efeitos negativos, e mais efeitos mais positivos.

### **3.4 Ecodesing**

O *Ecodesign* ou Ecoconcepção, que, segundo Vilaça (2010, apud JÚNIOR & LIMA, 2015), tende a minimizar o impacto ambiental, reduzir custos de produção e possibilitar as empresas um diferencial competitivo dentro de um mercado que a cada dia dá maior ênfase ao desenvolvimento sustentável, assumindo assim um papel fundamental no contexto mundial, visto que a capacidade de se extrair matérias-primas da natureza vem se esgotando em um ritmo acelerado. Assim, a utilização de técnicas de desenvolvimento de produtos deve conter em sua base itens que possibilitem a geração de produtos com vistas ao *Ecodesign*, garantindo, então, o mínimo de impacto ambiental.

Os resíduos que serão gerados já devem ser analisados na fase de projeto e desenvolvimento do produto. Escolher materiais adequados ao descarte e que degradem menos o ecossistema, visando o uso consciente dos recursos naturais.

O *Ecodesign*, como ferramenta de gestão ambiental, proporciona à empresa uma forma de realizar inovações sistematicamente, de modo que busca sempre eliminar os problemas antecipadamente. Além do mais, pode se desdobrar de diferentes formas, dependendo dos objetivos que se deseja alcançar, como: aumento da quantidade de material reciclado no produto, redução do consumo de energia para o cliente, facilidade de manutenção e oferecer condições de separação de materiais após o uso. (Barbieri, 2007, apud OLIVEIRA; MARTINS; CÂNDIDO, 2011).

### **3.5 Logística Reversa**

A definição de Logística Reversa é uma nova área da logística empresarial, preocupa-se em equacionar a multiplicidade de aspectos logísticos do retorno ao ciclo produtivo destes diferentes tipos de bens industriais, dos materiais constituintes dos mesmos e dos resíduos industriais, por meio da reutilização controlada do bem e de seus componentes ou da reciclagem dos materiais constituintes, dando origem a matérias-primas secundárias que se reintegrarão ao processo produtivo (LEITE, 2009).

#### **3.5.1 Logística Reversa no Brasil**

Segundo a Lei Federal 12.305/10 referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), há a obrigação da implementação da Logística Reversa por parte

de produtores de alguns setores, tais como embalagens de agrotóxicos, embalagens de óleos lubrificantes e pneus. Conforme mostra o gráfico 1, o recolhimento dos produtos do pós consumo obrigatórios pela coleta e a realização da logística reversa, de acordo com PNRS, aumentou nos últimos anos. Na evolução apresentada para o setor Embalagens de Óleos Lubrificantes, não há dados referentes a 2012 e 2013, pois estes não foram disponibilizados.



Gráfico 1 - Evolução da atividade de logística reversa em setores selecionados no Brasil

Fonte: Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (2013)

### 3.5.2 Logística Reversa na Europa

Na Europa, de acordo com a diretiva 2008/98/EU referente ao tratamento dos resíduos, diz que a responsabilidade é do produtor em recolher os produtos do pós-consumo e disponibilizar canais reversos ou dar uma destinação adequada a esses resíduos. Os custos pertinentes à coleta seletiva e da redução de resíduos sólidos também é de responsabilidade dos produtores. Na Suíça, em Zurique, existe uma sacola padrão chamada *Abfallsack*, onde, o lixo doméstico só pode ser descartado nessa sacola padrão. De forma alguma os moradores de Zurique podem descartar os resíduos domésticos em outros modelos de sacolas. Quem descumprir a lei é punido com multa. Em caso de resíduos que o *Abfallsack* não comporte o volume, o consumidor final é responsável pela destinação final, onde deve acionar a coleta municipal, por exemplo, (SILVA & LEITE & DECHANDT, 2014).

### 3.6 Situação dos Resíduos no Brasil

O aumento da população brasileira e o consumo exagerado de aparelhos cada vez mais tecnológicos ou a praticidade das embalagens dos alimentos tem aumentado consideravelmente a quantidade de resíduos sólidos no Brasil. De acordo com a ABRELPE (2014), foram levantados dados sobre a quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos de serviços de saúde (RSS) em 400 municípios brasileiros das cinco regiões do país.

A pesquisa da ABRELPE (2014) constatou por meio de levantamento de dados

que, no ano de 2014, foram gerados em torno de 78,6 milhões de toneladas de resíduo sólido urbano, como mostra a figura 3. Este valor é 2,9% maior que em 2013, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9%.

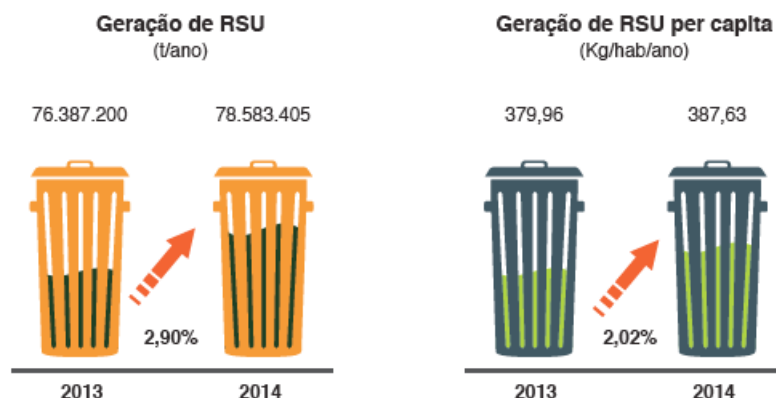


Figura 3 - Geração de resíduos sólidos urbano no Brasil

Fonte: ABRELPE (2014)

As informações contidas na pesquisa da ABRELPE (2014), também indicadas na figura 4, mostra que a coleta de resíduos sólidos urbanos em 2014 aumentou 3,2% em relação ao ano de 2013, onde atingiu uma quantidade de 71.260.045 toneladas de resíduos recolhidas em 2014.

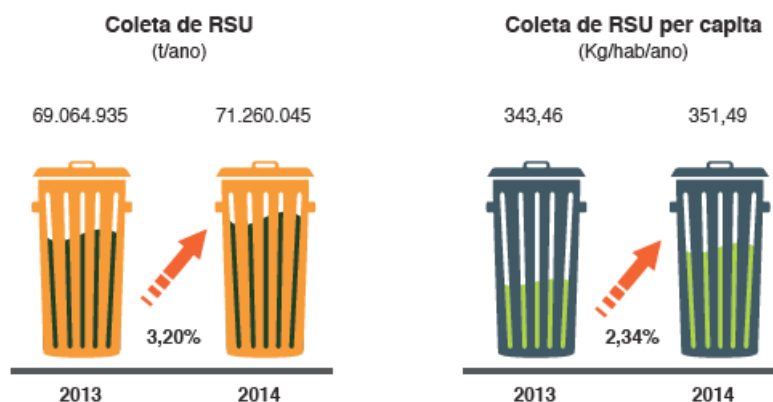


Figura 4 - Coleta de resíduos sólidos urbano no Brasil

Fonte: ABRELPE (2014)

### 3.6.1 Legislação dos Resíduos no Brasil

Existem normas, padrões, legislação e órgãos específicos no Brasil para o tratamento do problema de resíduos no país. A Lei Federal 6.938/81 é referente à Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que visa preservar, recuperar e melhorar a qualidade ambiental não comprometendo os seres vivos dependentes do meio e andando em paralelo com o desenvolvimento socioeconômico do país. A Constituição Federal Brasileira contém o artigo 225 que tem por objetivo a prevenção do meio ambiente.



A Lei Federal 12.305 de 2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) fala sobre os geradores de resíduos sólidos e que os mesmos devem produzir ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos e a eles estão inclusos os instrumentos econômicos aplicáveis. As normas e padrões a serem seguidos para preservação do meio ambiente são definidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

A lei 12.305 de 2010, referente à PNRS, fortalece as normas previstas no Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

A PNRS é referente à regulamentação sobre o destino do descarte de resíduos produzido pelas indústrias e as normas desta Lei Federal visam à proibição de lançar os resíduos sólidos no meio ambiente, como por exemplo, em mares ou céu aberto. Ela obriga que as indústrias tenham uma logística reversa e que forneçam condições aos consumidores de destinarem de forma correta os produtos que consumiram.

### 3.7 Situação dos Resíduos na Europa

De acordo com a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco - FADE/UFPE (2014), a União Europeia gerou, em 2010, cerca de 252 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Entretanto, o gráfico 2 referente ao ano de 2010, indica a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados apenas por alguns Estados Membros da União Europeia. Os dados são expressos em quilograma por habitante por ano, com uma média de 509,82 milhões de toneladas de RSU gerados e 484,36 milhões de toneladas de RSU coletados.

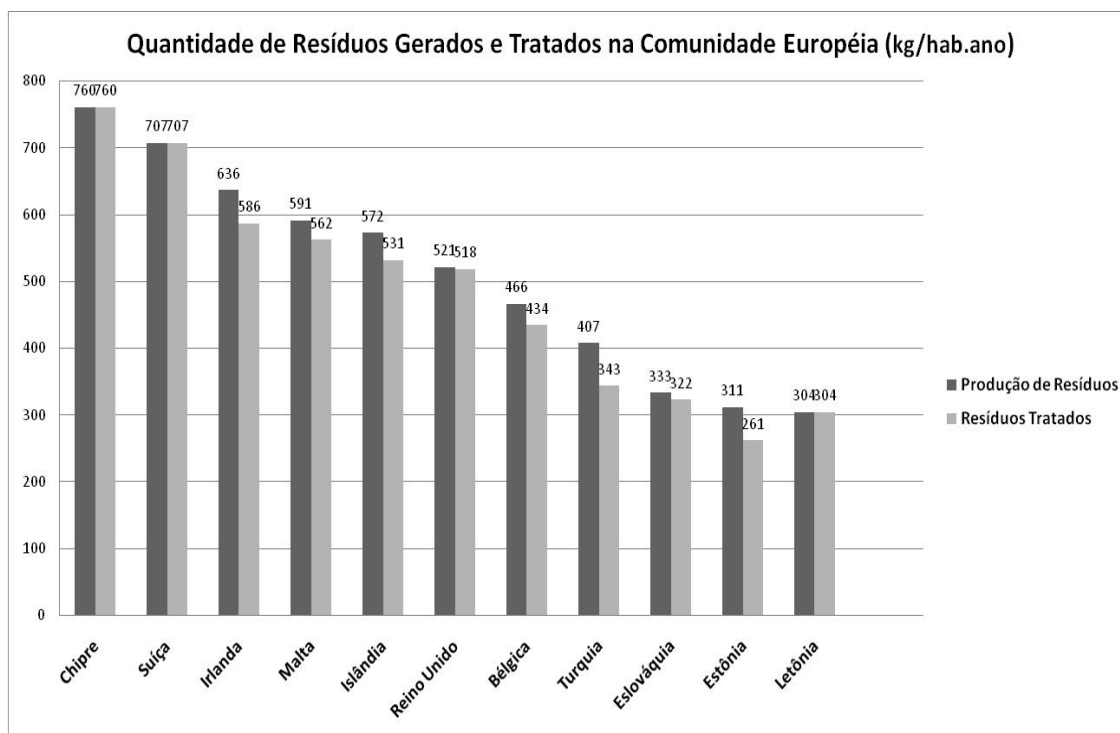


Gráfico 2 - Resíduos urbanos gerados por estados-membros em 2010

Fonte: Adaptado de Eurostat (2012)

Avaliou-se que a quantidade de resíduos gerados varia de Estado-membro para Estado-membro e essas variações são em decorrência das diferenças nos padrões de consumo e no poder econômico dos países. Na maioria dos países, os resíduos sólidos domiciliares representam um percentual entre 60 a 90% dos resíduos sólidos urbanos, enquanto o restante pode ser atribuído a fontes comerciais e administração.

Segundo a Eurostat, em 2010 foram gerados pelos Estados-Membros cerca de 5.687.987 milhões de toneladas. Contudo, o gráfico 3 mostra algumas das distribuições por Estado-Membro que a Eurostat pesquisou.

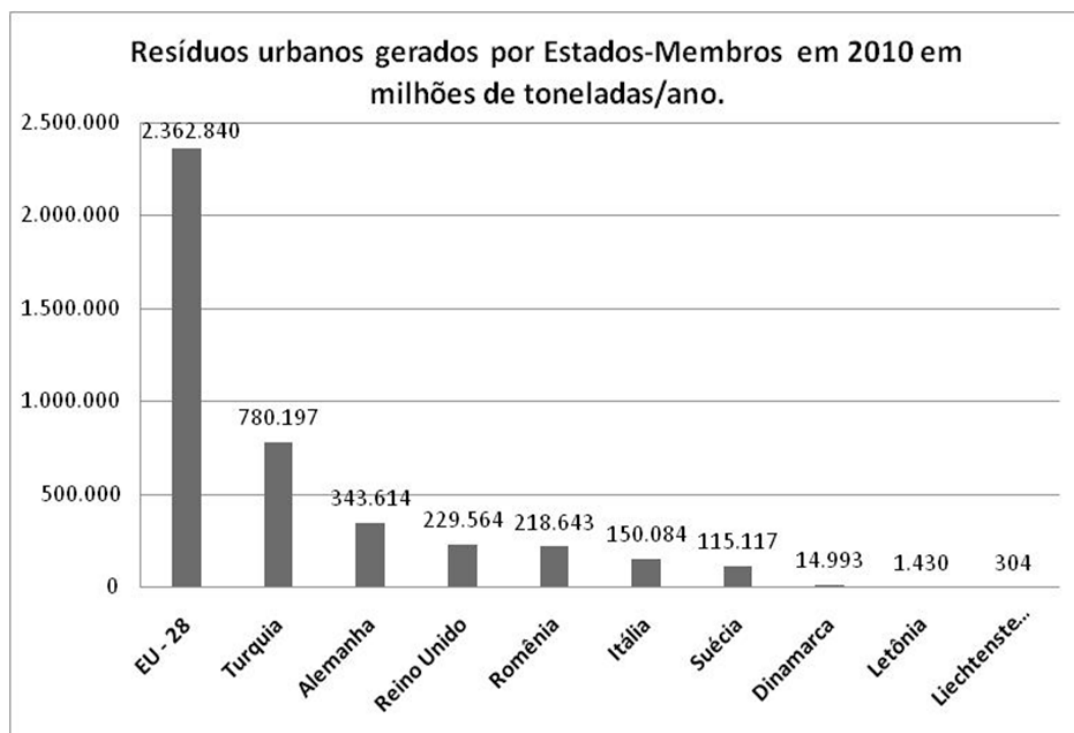


Gráfico 3 - Resíduos urbanos gerados por estados-membros em 2010 em t/ano.

Fonte: Adaptado de Eurostat (2012)

O gráfico 4 mostra a quantidade de resíduos tratados pela Europa e a forma como esta destinou seus resíduos, utilizando processos de: reciclagem, recuperação de energia, aterramento, incineração e descarte, de acordo com os Estados-Membros listados.

### Resíduos Tratados na Europa 2012 (Milhões de Toneladas/Ano)

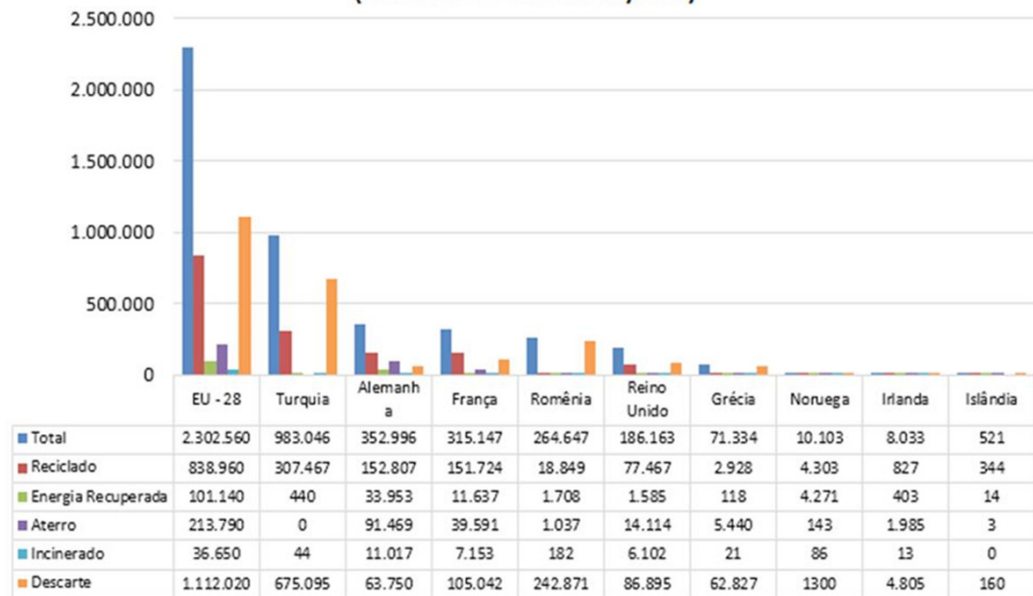


Gráfico 4 - Resíduos tratados na Europa

Fonte: Adaptado de Eurostat (2012)

#### 3.7.1 Legislação dos Resíduos na Europa

A diretiva 2008/98/EU, que diz a respeito do tratamento dos resíduos da União Europeia, tem por objetivo proteger o meio ambiente e a saúde humana, utilizar técnicas de gestão, valorização e reciclagem dos resíduos para melhorar seu reuso.

Segundo a diretiva, alguns pontos chaves são: hierarquizar os resíduos para que ocorra a prevenção, reutilização, reciclagem e recuperação de energia. Os custos da gestão e tratamento dos resíduos são de responsabilidade do produtor. A gestão dos resíduos não pode afetar a qualidade da água, do solo, do ar, da fauna e da flora. Há uma diferença entre o que é resíduo e o que é subproduto, onde, subproduto é classificado de acordo com a diretiva como o resultado de um processo de produção e o subproduto deve/pode ser reutilizados em processos subsequentes. As autoridades nacionais devem preparar planos de gestão e prevenção dos resíduos. Entretanto, a Europa possui mais diretrizes específicas para cada tipo de resíduo, como mostra a tabela 1.

LEGISLAÇÃO	OBJETIVO
Diretiva 75/442/CEE, do Conselho da UE	Uniformização do tratamento dos resíduos sólidos nos Estados-Membros.
Diretiva 91/156/CEE, do Conselho da UE	Foco na reutilização e na reciclagem; busca-se a prevenção ou redução da produção, da nocividade e da periculosidade dos resíduos.
Diretiva94/62/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho da EU.	Harmonização das disposições nacionais referentes aos resíduos de embalagens, para prevenir e reduzir o seu impacto no ambiente.
Diretiva1999/31/CE, do Conselho da EU.	Redução dos efeitos negativos sobre o meio ambiente relacionados aos resíduos que vão para os aterros (poluição das águas de superfície, das águas subterrâneas, do solo e da atmosfera).
Diretiva 2000/76/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho da EU.	Prevenção ou redução ao mínimo dos efeitos negativos no ambiente e dos riscos para a saúde humana, resultantes da incineração e coincineração dos resíduos.
Diretiva2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho da EU..	Enquadramento legal para o tratamento dos resíduos na comunidade. Definição de conceitos-chaves, dos requisitos essenciais para a gestão de resíduos e da obrigação dos Estados-Membros elaborarem planos de gestão de resíduos.
Diretiva2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho da EU.	Medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão de resíduos; redução dos impactos da utilização dos recursos e melhoria da eficiência dessa utilização.
Diretiva2000/53/CE	Fim de vida útil dos veículos.
Diretiva2009/16/CE	Reciclagem de navios.
Diretiva2006/66/CE	Pilhas, acumuladores e seus resíduos.
Diretiva2012/19/CE	Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.
Diretiva2009/125/CE	Concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia.

Tabela 1 - Legislação da União Europeia sobre resíduos sólidos

Fonte: Adaptada de FADE/UFPE (2014).

## 4 | APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Por meio do levantamento de dados realizado neste trabalho, a aplicabilidade da legislação no Brasil e na Europa é demonstrada. Em ambos os cenários, há legislação referente aos resíduos. Entretanto, o Brasil necessita de diversas leis e padrões estabelecidos pelo CONAMA para uma lei/padrão reforçar a (o) outra (o), enquanto que, na Europa, uma diretriz específica sobre a tratativa de resíduos é suficiente para que o processo ocorra.

A Economia Circular é um modelo econômico que traz benefícios para o meio ambiente, visando a redução ou eliminação dos resíduos. Ao se utilizar resíduos resultantes da produção, a extração de recursos naturais será minimizada e as

empresas reduzirão a necessidade de compra de matérias-primas virgens a serem utilizadas na cadeia produtiva.

O *Ecodesign* tem suma importância na EC, pois a partir dele, vê-se a necessidade de se projetar de forma consciente, escolhendo matérias-primas adequadas ao processo produtivo, uso de materiais biodegradáveis e realização de um eficiente gerenciamento dos recursos, como por exemplo, água e energia.

Embora o modelo econômico da EC seja vantajoso, ele também apresenta dificuldades de implementação, principalmente no Brasil. Não há incentivo para as empresas por parte do governo e assim, dificultando o processo de inserção da EC no país de forma efetiva. Outro fator relevante é a cultura da população brasileira, que ainda não é baseada na sustentabilidade. A falta de consciência sobre a necessidade de descartar seus resíduos domésticos de forma adequada, bem como buscar pontos de coletas como canais reversos, realizar coleta seletiva nos domicílios e procurar consumir produtos mais sustentáveis.

Em relação aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), cada brasileiro gerou em 2014, aproximadamente 390 kg de RSU e coletou 351,49 kg de RSU, ou seja, 9,3% deste RSU tem seu destino final desconhecido. Já na Europa, observa-se que a maior parte dos resíduos gerados pelos Estados-Membros no ano de 2010, foram tratados. Porém o percentual de resíduos não tratados na Irlanda foi 7,9% e na Estônia, de 16,1%, por exemplo. A diferença entre os dois países europeus utilizados como exemplo e outros países da Europa, reforça a abordagem realizada por FADE/UFPE (2014), que a geração de resíduos na Europa varia de acordo com a diferença nos padrões de consumo e poder econômico.

No continente europeu, a questão ambiental é tratada há anos e no Brasil, o impulso maior veio após a Política Nacional de Resíduos Sólidos sancionada no ano de 2010. A Europa busca cada vez mais a utilização da EC e o reaproveitamento de seus resíduos, pois há uma redução na obtenção de matérias-primas a serem utilizadas em seus processos produtivos, já que a Europa importa a maior parte de seus recursos naturais primários.

A falta de fiscalização no Brasil em relação as leis ambientais, pode ser explicada pela sua imensa extensão territorial, havendo necessidade de muitos profissionais para executá-la. Por outro lado, na Europa existem diversas diretrizes que são específicas para cada tipo de resíduo. A fiscalização é eficiente e eficaz na Europa, pois, cada Estado-Membro se auto fiscaliza, enquanto no Brasil, os estados nacionais não têm essa autonomia.

Na Europa, o modelo econômico é mais aceito e a implementação é mais fácil, pois o governo da União Europeia atua sobre as questões do aquecimento global, efeito estufa, escassez de água e matérias-primas e, a população europeia é mais consciente que a maior parte dos brasileiros sobre a questão ambiental, e o quão importante é a destinação adequada dos resíduos, sejam eles sólidos urbanos ou industriais.

## 5 | CONCLUSÃO

A Economia Circular traz vantagens para as empresas reduzindo custos de obtenção de recursos naturais e auxiliando na maximização de lucros; para os consumidores na melhora da qualidade dos produtos e para o meio ambiente, na redução dos resíduos sólidos.

Entretanto, é um modelo de difícil implementação, cujas mudanças devem ser iniciadas nas universidades, para que futuros engenheiros e projetistas, por exemplo, tenham consciência, base teórica e prática para projetarem produtos com materiais adequados e biodegradáveis e que os resíduos do processo produtivo possam ser reinseridos na manufatura, na reciclagem ou no reuso.

Outra dificuldade é mudança de estratégia das empresas em relação ao ciclo de vida dos produtos, com constantes lançamentos de produtos de baixo tempo de vida útil. Deve-se buscar novas tecnologias, implementar a análise do ciclo de vida na sua cadeia produtiva e buscar parceiros e fornecedores que realizem a mesma prática.

Pelo fato de os países europeus terem uma extensão territorial reduzida, se comparado ao Brasil, eles são forçados a dar destinação adequada a seus resíduos, pois o uso das terras disponíveis para uso como aterros sanitários deve ser evitado.

Uma sugestão para o Brasil avançar na conscientização populacional e implementação da EC no país seria buscar parcerias entre empresas ou com instituições nacionais ou internacionais como a *Ellen MacArthur Foundation*, por exemplo, que dispõe de pessoas e profissionais especializados. O objetivo seria auxiliar as empresas a buscarem alternativas de implementação, ou seja, para se redesenharem industrialmente e inserirem a EC na cadeia produtiva. Outro ponto é efetivar parcerias com canais de mídia que divulgue informação aos brasileiros sobre a importância da EC e sobre o tratamento dos resíduos, além de informações sobre os postos de coletas disponibilizados pelas empresas.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION - **EMF**. Rumo à Economia Circular: O racional de negócio para acelerar a transição. 2015. Disponível em: <[www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/publicacoes](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/publicacoes)>. Acesso em: 21 abr. 2016.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION - **EMF**. *Towards the Circular Economy - Economic And Business Rationale For An Accelerated Transition*, 2012. Disponível em: <[www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/publicacoes](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/publicacoes)>. Acesso em: 21 abr. 2016.

EUROSTAT - **Eurostat Statistics Explained**, 2012. Disponíveis em: <[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/pt#Estat.C3.ADsticas\\_de\\_res.C3.ADduos](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/pt#Estat.C3.ADsticas_de_res.C3.ADduos) e [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/9/9d/Total\\_waste\\_generated%2C\\_2010\\_and\\_2012\\_%28thousand\\_tonnes%29\\_YB15.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/9/9d/Total_waste_generated%2C_2010_and_2012_%28thousand_tonnes%29_YB15.png)>. Acesso em: 01 out. 2016.

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco – **FADE/UFPE**. Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão, 2014. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep\\_fep/chamada\\_publica\\_residuos\\_solidos\\_Relat\\_Final.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep_fep/chamada_publica_residuos_solidos_Relat_Final.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2016.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.. Métodos de Pesquisa, 1a Edição: **UFRGS**, 2009.

Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - **inpEV**, Reciclanip, 2013. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

JÚNIOR, M. S.; LIMA, S. F.. *Ecodesign e análise do ciclo de vida: futuro sustentável*. **Ciências exatas e tecnológicas**, Maceió, v. 2, n.3, p. 47-62, Maio 2015.

Lei 6.938/81 de 31 de agosto de 1981, **Governo Federal**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 21 abr. 2016.

Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, **Governo Federal**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 21 abr. 2016.

LEITÃO, A.. Economia Circular: Uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Revista: Portuguese Journal Of Finance, Management And Accounting** ISSN: 2183-3826. Vol1, Nº 2, Setembro 2015.

LEITE, P. R.. **Logística Reversa- Meio Ambiente e Competitividade**, 2a Edição: Pearson, 2009.

MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M.. *Toward a sustaining architecture for the 21st century: The promise of Cradle to Cradle design*, **Industry & Environment**, 2003. Disponível em: <[http://www.c2c-centre.com/sites/default/files/McDonough%20-%20Towards%20a%20sustaining%20architecture%20for%20the%2021st%20century-%20the%20promise%20of%20cradle-to-cradle%20design\\_0.pdf](http://www.c2c-centre.com/sites/default/files/McDonough%20-%20Towards%20a%20sustaining%20architecture%20for%20the%2021st%20century-%20the%20promise%20of%20cradle-to-cradle%20design_0.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2016.

OLIVEIRA, V. M.; MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A.. O *Ecodesign* como ferramenta de gestão ambiental aplicada ao setor da construção civil: o caso de um condomínio horizontal com proposta sustentável em Campina Grande – PB. In: **V ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA**, Porto Alegre/RS, 2011. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/3Es/3es\\_2011/2011\\_3ES293.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/3Es/3es_2011/2011_3ES293.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2016.

RIBEIRO, F. M.; KRUGLIANSKAS, I.. A Economia Circular no contexto europeu: Conceito e potenciais de contribuição na modernização das Políticas de Resíduos Sólidos. **ENGEMA – Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, 2015. Disponível em: <<http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/473.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

SILVA, E. P.. Economia Circular – Você sabe o que é *Cradle-To-Cradle®*? (Parte 1 de 3), 2016. Revista Digital: **NEGÓCIOS & CARREIRAS**. Disponível em: <<http://negociosecarreiras.com.br/economia-circular-voce-sabe-o-que-e-cradle-to-cradle-parte-1-de-3/>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

SILVA, E. P.. Economia Circular – Os ciclos e a certificação *Cradle-To-Cradle®* (Parte 2/3), 2016. Revista Digital: **NEGÓCIOS & CARREIRAS**. Disponível em: <<http://negociosecarreiras.com.br/economia-circular-os-ciclos-e-certificacao-cradle-to-cradle-parte-23/>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

SILVA, G. H. S.; LEITE, C. E.; DECHANDT, S. G.. Logística Reversa: uma comparação de sua utilização no Brasil e na Suíça. In: **XI SEGeT Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2014. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/3620170.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO** Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-001-8



9 788572 470018