

# Energia Elétrica e Sustentabilidade

Jaqueline Oliveira Rezende  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora

Ano 2018

**JAQUELINE OLIVEIRA REZENDE**

(Organizadora)

# **Energia Elétrica e Sustentabilidade**

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  
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  
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  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E56	Energia elétrica e sustentabilidade [recurso eletrônico] / Organizadora Jaqueline Oliveira Rezende. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-85107-45-1 DOI 10.22533/at.ed.451180110  1. Desenvolvimento energético – Aspectos ambientais. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Energia elétrica. I. Rezende, Jaqueline Oliveira.  CDD 338.4
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo do livro 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 sustentabilidade pode ser entendida como a capacidade de o ser humano utilizar os recursos naturais para satisfazer as suas necessidades sem comprometer esses recursos para atender as gerações futuras. Nesse contexto, a sustentabilidade está inter-relacionadas em diversos setores, sendo os principais o social, o ambiental e o econômico. Dessa forma, constitui um dos desafios da sociedade moderna o desenvolvimento sustentável que objetiva preservar o meio ambiente durante a realização de outras atividades.

A energia elétrica representa um dos principais pilares para o progresso econômico de uma nação e, conseqüentemente, para o atendimento de inúmeras necessidades da humanidade. Portanto, esse setor também tem se preocupado com a geração, a transmissão, a distribuição de energia elétrica e a construção de novos empreendimentos, como as usinas hidrelétricas, de maneira a preservar o meio ambiente. Logo, a Engenharia Elétrica tem apresentado significativas pesquisas e resultados de ações pautadas na sustentabilidade.

Neste ebook é possível notar que a relação da Engenharia Elétrica e a Sustentabilidade é de preocupação de diversos profissionais envolvidos nesse setor, sendo esses advindos da academia, das concessionárias de energia elétrica e do governo. Dessa forma, são apresentados trabalhos teóricos e resultados práticos de diferentes formas de aplicação da preservação do meio ambiente na engenharia elétrica.

Inicialmente são apresentados artigos que discorrem sobre o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade ambiental, custos ambientais em empreendimentos de geração de energia elétrica, recuperação ambiental, conservação da fauna, políticas administrativas e direcionamento de resíduos eletrônicos.

Em seguida, são descritos estudos sobre formas de geração de energia elétrica renováveis não convencionais, sendo apresentadas a energia eólica e a energia solar fotovoltaica. Essas formas de geração contribuem para o desenvolvimento sustentável, uma vez que geram energia elétrica utilizando recursos naturais não finitos, o vento na geração eólica e o sol na geração fotovoltaica.

Além disso, neste exemplar são expostos artigos que contemplam diversas áreas da engenharia elétrica, como redes smart grids, sistema de proteção, operação remota de usinas hidrelétricas, inteligência computacional aplicada a usina termelétrica, transformadores de potência, linhas de transmissão, tarifa horária, lâmpadas led, prevenção de acidentes em redes de média tensão e eficiência energética.

**Jaqueline Oliveira Rezende**

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O PARADIGMA INTERDISCIPLINAR DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL	
<i>Tiago Borga</i>	
<i>Rodrigo Regert</i>	
<i>Ludimar Pegoraro</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
SUSTENTABILIDADE, RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE: A RELEVÂNCIA DA LOGÍSTICA	
<i>Welleson Feitosa Gazel</i>	
<i>Wesley Gomes Feitosa</i>	
<i>Antônio Adriano Alves de Souza</i>	
<i>Jeremias Monteiro Vaillant Junior</i>	
<i>Maria de Nazaré Souza Nascimento</i>	
<i>Márcio Costa</i>	
<i>Marcos José Alves Pinto Junior</i>	
<i>Carlos Renato Montel</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>32</b>
A CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE CONTAS ECONÔMICAS E AMBIENTAIS PARA ESTIMAR OS CUSTOS AMBIENTAIS NOS EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
<i>Adriana Maria Dassie</i>	
<i>José Eustáquio Diniz Alves</i>	
<i>David Montero Dias</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS INERENTES À IMPLANTAÇÃO DE PCHS E IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DE OPORTUNIDADE NO RIO COXIM, MS, BRASIL	
<i>Thiago Oliveira Barbosa</i>	
<i>Poliana Ferreira da Costa</i>	
<i>Bruna Souza dos Santos</i>	
<i>Adriana Maria Güntzel</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>57</b>
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A AMPLIAÇÃO DAS SÉRIES DE DADOS DISPONÍVEIS, E AS POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NO DIMENSIONAMENTO DE VERTEDORES	
<i>Marcos Vinicius Andriolo</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>66</b>
RECUPERAÇÃO SUSTENTÁVEL DO ENTORNO DE RESERVATÓRIOS DE HIDRELÉTRICAS: UM ESTUDO NA UHE CORUMBÁ IV	
<i>Jorge Santos Ribas Jr.</i>	
<i>José Roberto Ribas</i>	
<i>Tatiana Maria Soeltl</i>	
<i>André Nicolau Brylynskyi</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>81</b>
LT 500 KV ARA-TAU: COMO O LICENCIAMENTO AMBIENTAL PODE PROPICIAR A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE AMEAÇADA <i>CALLITHRIX AURITA</i> (SAGUI-DA-SERRA-ESCURO)	
<i>Jéssica Motta Luiz Bom</i>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>95</b>
NOVAS DIMENSÕES DA GOVERNANÇA DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO	
<i>Fernando Amaral de Almeida Prado Jr.</i>	
<i>Ana Lúcia Rodrigues da Silva</i>	

<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>107</b>
A GOVERNANÇA COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL	
<i>Denise Pereira Barros</i>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>120</b>
O ACORDO DE PARIS E OS NOVOS CAMINHOS PARA A GESTÃO SOCIOAMBIENTAL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA AS EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO	
<i>Gustavo André Santana de Sá</i> <i>Pedro Magalhães Sobrinho</i>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>133</b>
OS CRITÉRIOS ENERGÉTICO-ECONÔMICOS UTILIZADOS NO PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: REFLEXÕES SOBRE ALGUNS MITOS E A NECESSIDADE DE UMA NOVA AGENDA	
<i>Luiz Claudio Gutierrez Duarte</i>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>151</b>
MITIGAÇÃO DO RISCO HIDROLÓGICO- LEILÃO DE COMPRA E VENDA DE ENERGIA NA MODALIDADE SWAP DA ELETRONORTE	
<i>Ivan Rezende</i> <i>Virginia Fernandes Feitosa</i> <i>João David Resende</i> <i>Dante de Castro Simplicio</i> <i>Rafael Capistrano dos Santos Stanzani</i> <i>Gervásio Nery De Albuquerque</i>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>159</b>
A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO RESULTADO DO APROVEITAMENTO DO CAPITAL INTELECTUAL PROTEGIDO PELO DIREITO DA PROPIEDADE INTELECTUAL – UM VETOR DE AUMENTO DE RECEITA EM POTENCIAL	
<i>Fernando da Silva Jansen</i>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>174</b>
O CUSTO E A ESTRUTURA DE CAPITAL PARA A INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA: ASPECTOS METODOLÓGICOS E APLICAÇÕES	
<i>Luiz Claudio Gutierrez Duarte</i> <i>Washington Blanco</i>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>188</b>
GESTÃO DE CUSTOS EMPRESARIAIS NO NEGÓCIO TRANSMISSÃO	
<i>Ana Rita Xavier Haj Mussi</i> <i>Marcos Paulo Boaventura Severino Rezende</i>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>202</b>
GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS EM GARANHUNS-PE	
<i>Rosalva Raimundo da Silva</i> <i>José Romenik de Almeida</i> <i>Marcela Caroline S F Azevedo</i> <i>Maria Claudjane J. L. Alves</i>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>213</b>
METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO CONSIDERANDO A INSERÇÃO DE GERAÇÃO EÓLICA EM LARGA ESCALA NA MATRIZ ELÉTRICA NACIONAL	
<i>Sérgio Pinheiro dos Santos</i> <i>Fernando Rodrigues Alves</i>	

*Antônio Roseval Ferreira Freire  
Ronaldo Ribeiro Barbosa de Aquino  
Otoni Nóbrega Neto  
Pedro Alves de Melo*

**CAPÍTULO 18 ..... 225**

GRUPO GPT, GRUPO DE ESTUDO DE PRODUÇÃO TÉRMICA E FONTES NÃO CONVENCIONAIS  
COMPARAÇÃO DE CÁLCULO DE PRODUÇÃO EÓLICA UTILIZANDO WASP, OPENWIND E WINDSIM EM  
TERRENO COMPLEXO NA BAHIA, BRASIL

*Daniel Agnese Ramos  
Vanessa Gonçalves Guedes  
Angelo Alberto Mustto Cabrera  
Sérgio Roberto Ferreira Cordeiro de Melo  
Wady Abrahamo Cury Netto  
Tulio Anselmo dos Santos Valentim*

**CAPÍTULO 19 ..... 235**

A INFLUÊNCIA, SOB O ASPECTO DE CURTO-CIRCUITO, DE GERADORES EÓLICOS NO SISTEMA  
ELÉTRICO DE POTÊNCIA.

*Eloi Rufato Junior  
Lucas Marino Bianchessi Sganzeta  
William Da Veiga*

**CAPÍTULO 20 ..... 247**

PLATAFORMA DE AQUISIÇÃO E CONTROLE IOT INTEGRADO A SISTEMA DE GERAÇÃO  
FOTOVOLTAICA

*Caio Castro Rodrigues  
Joice Machado Martins  
Layse Pereira do Nascimento  
João Vitor Natal Silva Quincó Maciel  
Otavio Andre Chase  
José Felipe Souza de Almeida*

**CAPÍTULO 21 ..... 258**

DETERMINAÇÃO DE PROCESSOS PARA LEVANTAMENTO PRÁTICO DAS CURVAS  
CARACTERÍSTICAS DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

*Jaqueline Oliveira Rezende  
Sebastião Camargo Guimarães Júnior*

**CAPÍTULO 22 ..... 272**

ANÁLISE DO PAYBACK DE UM GERADOR FOTOVOLTAICO EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR  
NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

*Samara Iasmim Schardong  
Andréia Balz  
Fábio Augusto Henkes Huppes  
Mauro Fonseca Rodrigues*

**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 283**

## SUSTENTABILIDADE, RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE: A RELEVÂNCIA DA LOGÍSTICA

**Welleson Feitosa Gazel**

w.gazel@gmail.com

**Wesley Gomes Feitosa**

wesleygfeitosa@yahoo.com.br

**Antônio Adriano Alves de Souza**

profadrianosouza@gmail.com

**Jeremias Monteiro Vaillant Junior**

juniorvaillant00@hotmail.com

**Maria de Nazaré Souza Nascimento**

nascimentona@yahoo.com.br

**Márcio Costa**

marciocosta.geo@gmail.com

**Marcos José Alves Pinto Junior**

marcos\_alvesjr@yahoo.com.br

**Carlos Renato Montel**

carlos.montel@hotmail.com

**RESUMO:** O problema da sustentabilidade ambiental tem sido o assunto que mais vem se destacando na mídia atualmente. Compreende-se que é possível que a vida na terra se torne inviável, caso não tomem providências para o controle da poluição e o aquecimento global, embora exista a conscientização que recursos do planeta são finitos. Esses fatores são de grande importância em meio aos acadêmicos, onde, a abordagem e o estudo tornam a “Logística para Reciclagem”, cujo conceito caracteriza-se à similaridade ao de logística reversa, que pode definir-se: processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e eficácia

de custos quanto aos produtos estocados, matérias primas, desde o ponto de consumo até o ponto de reprocessamento, onde busca-se recuperar valor ou realizar a deposição adequada. No ponto de vista analítico, o caso descrito na literatura tem por objetivo, viabilizar e sua importância para a sustentabilidade ambiental a logística para as atividades de reciclagem de materiais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade; Reciclagem; Logística; Meio Ambiente.

**ABSTRACT:** The problem of environmental sustainability has been the subject that has been highlighted in the media today. It is understood that it is possible that life on earth will become unviable, if not take steps to control pollution and global warming, although there is awareness that the planet's resources are finite. These factors are of great importance among the academic, where the approach and the study turn the "Logistics for Recycling", whose concept characterized the similarity to reverse logistics, which can be defined: planning process, implementation and checking the efficiency and cost effectiveness regarding the stored products, raw materials, since the consumption point to the reprocessing section, which seek to regain value or perform proper deposition. In the analytical point of view, the case described in the literature aims, viable and



its importance to environmental sustainability logistics for materials recycling activities.

**KEYWORDS:** Sustainability; Recycling; Logistics; Environment.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com a expansão e crescimento das indústrias, Lora (2000) afirma que atualmente as empresas vem adotando atitudes ativas no cenário ambiental, transformando uma postura passiva em oportunidades rentáveis. Para elas o meio ambiente passa a não ter tanta importância, pois o objetivo era direcionado apenas as obrigações e responsabilidades legais passando a ser uma fonte adicional de metas, prestígio, competitividade e eficiência. No âmbito econômico atual, as empresas se desdobram e fazem o possível para tornarem-se competitivas, nas questões de redução de custos, minimizar o impacto ambiental e agir com responsabilidade social. O que estas empresas têm descoberto é que gerenciar e controlar a geração e destinação de seus resíduos é uma forma a mais de economizar e que possibilita a conquista e o reconhecimento da sociedade e o meio ambiente, pois não se trata apenas da produção de produtos, mas sim, as consequências com seu destino final. O processo de mudança do antigo paradigma para o novo – o da sustentabilidade - está em andamento e envolve literalmente todas as áreas do pensamento e da ação do homem. No meio ambiente encontra campo especialmente fértil, justamente porque a dimensão ambiental perpassa todas as atividades humanas. Os desequilíbrios sócio-ambientais são o resultado do velho paradigma cartesiano e mecanicista, com sua visão fragmentada do mundo – o universo visto como um conjunto de partes isoladas, funcionando como um mecanismo de relógio, exato e previsível. As transformações cada vez mais rápidas causadas pela tecnologia induzem à instabilidade econômica, ambiental e social, por um lado, e à perda da diversidade natural e cultural por outro. O velho paradigma não dá conta de entender e lidar com as complexidades e sutilezas dessas transformações. Já o novo, cujo eixo é a ideia de integração e interação, propõe uma nova maneira de olhar e transformar o mundo, baseada no diálogo entre saberes e conhecimentos diversos: do científico, com toda a sua rica variedade de disciplinas, ao religioso - passando pelo saber cotidiano do homem comum. No mundo sustentável, uma atividade – a econômica, por exemplo - não pode ser pensada ou praticada parcialmente, porque tudo está inter-relacionado, em permanente diálogo.

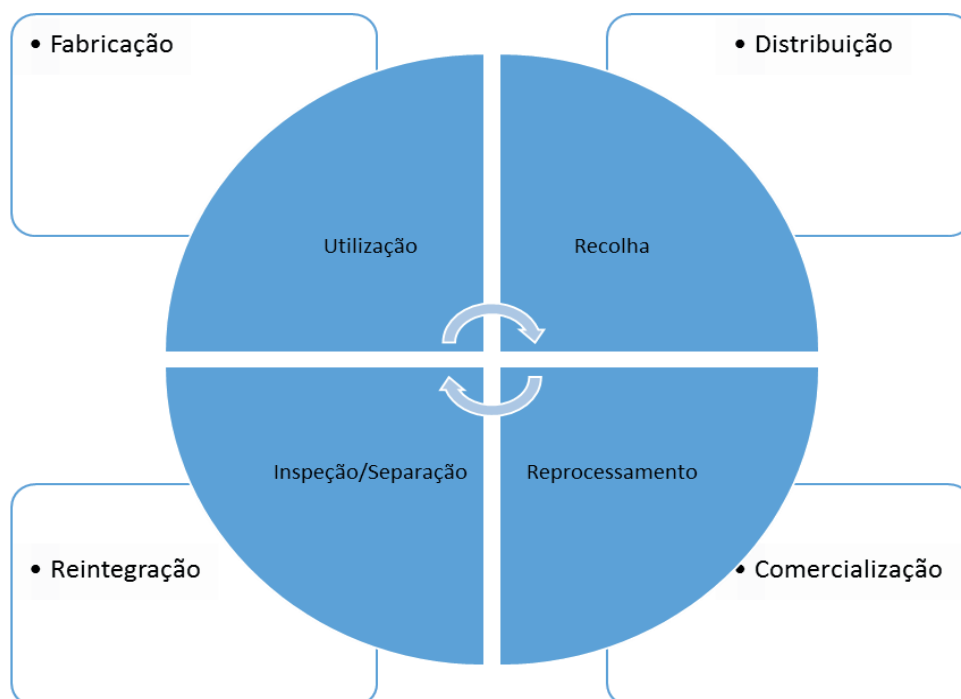
Segundo a previsão da Organização das Nações Unidas (ONU), população mundial apresenta um crescimento acelerado, onde a Terra apresentará em média 8 bilhões de habitantes em 2025. Isso representa aproximadamente 2 bilhões de pessoas em 21 anos. Atualmente, todas as áreas transformadoras de bens e/ ou serviços vem passando por diversas mutações, tanto em termos de padronização, tecnologia e gestão, mas principalmente em recursos. O propósito das empresas é produzir buscando a responsabilidade social e ambiental, atuar com maior confiabilidade,

diferenciação, se destacar na redução de custos, e assim se tornar mais competitivo. Considera-se que 95% deste crescimento se dará nos países em desenvolvimento. Países estes que apresentam grande amplitude de problemas sociais, econômicos e ambientais. A mudança nos hábitos de consumo ocasionou e impulsionou a criação de novas necessidades, que para serem atendidas, necessitam de aquisição de bens manufaturados. O aumento na produção e no consumo gera o aumento do descarte de produtos cuja função original foi descaracterizada. O auto consumismo de bens, associado ao maior número de consumidores, faz com que o mundo se torne uma máquina contínua de geração de resíduos. A sustentabilidade requer uma nova ordem mundial, associada a uma profunda mudança de atitude no interior de cada nação, de cada instituição, de cada indivíduo. Isso significa também uma profunda mudança de atitude empresarial, até porque vivemos num mundo em que várias empresas são mais ricas e mais poderosas que muitos estados soberanos. À primeira vista, o reconhecimento de tal poder e riqueza nas mãos das corporações contradiz a nova realidade do mundo tripolar, em que o poder é equilibrado entre empresas, governo e sociedade civil organizada e a área de ação desses três elementos se dá nas dimensões econômica, ambiental e social. As contradições aparentes são características do mundo contemporâneo e a sobrevivência será o prêmio de quem melhor souber lidar com elas. O capitalismo, que até agora mostrou ser o sistema econômico mais eficaz, precisará de uma gestão competente para que, em algumas décadas, entremos na era do capitalismo sustentável. Nesse processo histórico, os empresários têm um importante papel a desempenhar. Hoje, várias empresas são mais poderosas do que muitas nações. O processo de logística reversa gera impactos na gestão da logística; pois muitos materiais são reaproveitados e retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição. Este processo geralmente é composto por um conjunto de atividades que uma empresa realiza para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou descarte. Vários são os tipos de reprocessamento que os materiais podem ter, dependendo das condições que estes entram no sistema de logística reversa. Os materiais retornam ao fornecedor quando houver este acordo. Podem ser revendidos se ainda estiverem em condições adequadas de comercialização. Podem ser reciclados se não houver possibilidade de recuperação. Todas estas alternativas geram materiais reaproveitados, que entram de novo no sistema logístico direto. Em último caso, o destino pode ser o seu descarte final. Alguns dos processos de descarte final, como, por exemplo, incinerações de madeira, exigem o serviço de empresa credenciada. Isto, além de demandar tempo na contratação de tal empresa, gera custo adicional no processo. Existe uma complexidade a verificar no que diz respeito a estoque de material. As empresas não têm a previsão da demanda, não sabem como o consumidor vai se comportar. E um evento externo, interfere no processo de armazenagem e distribuição em uma área limitada de estocagem. Significando, então, ocupação de área que não estava prevista e assim

elevando o custo de estoque. É necessário monitorar diariamente o comportamento da coleta, para dar maior agilidade às operações e assim diminuir custos. E na ausência da consciência ambiental, a sociedade passa a ser o alvo mais prejudicada pela diminuição da qualidade de vida, passando esta herança negativa e vícios às futuras gerações. A preocupação com a sustentabilidade e a responsabilidade social aplicada agora, é uma garantia de melhor qualidade de vida futura. Segundo o Instituto Recycle (2016), A sustentabilidade ambiental e ecológica é a manutenção do meio ambiente do planeta Terra, é manter a qualidade de vida, manter o meio ambiente em harmonia com as pessoas. É cuidar para não poluir a água, separar o lixo e evitar desastres ecológicos. A sustentabilidade é pensar em longo prazo. Trata-se de encontrar uma forma de desenvolvimento que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das próximas gerações de suprir as próprias necessidades. O desafio da humanidade é preservar seu padrão de vida e manter o desenvolvimento tecnológico sem exaurir os recursos naturais do planeta.

Sabe-se que a sociedade atual enfrenta sérios problemas referentes à questão do volume de lixo, tais como esgotamento da capacidade dos aterros sanitários, formas de coleta, crianças e pessoas no lixo, armazenamento e destinação inadequados e, principalmente, falta de programas de conscientização referentes à redução e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos.

A figura 1, representa as etapas intervenientes na cadeia de recuperação de resíduos.



**Figura 1:** Etapas intervenientes na cadeia de recuperação de resíduos

Fonte: elaborado pelo autor

A Logística preocupa-se com o planejamento, armazenagem e distribuição

do produto ao cliente, criando mecanismo para entrega de produto ao seu destino final. Enquanto, a Logística Reversa cumpre um papel inverso, preocupando-se com os materiais finais (inservíveis), criando mecanismo para o seu possível retorno ao mercado.

Em diversos trabalhos científicos é comum estes dois tipos de logística serem confundidos. De fato, existem diversos pontos em comum entre os dois. Ambos tratam de materiais que já foram de alguma forma, utilizados ou manipulados. Ambos têm similaridade com a “logística de suprimentos”, na qual as matérias-primas se abastecem de um determinado processo produtivo que permeiam em diversos pontos de origem, porém apenas um único destino. Ambos tratam com produtos de valor bem menor do que quando produzidos. A grande diferença está no fato de que a Logística Reversa sempre é de responsabilidade da empresa que fabricou o produto que está sendo recolhido e, na maioria das vezes, isto traz um retorno financeiro negativo ou, se positivo, de menor significância, enquanto que a Logística para Reciclagem de Materiais pode ser realizada por qualquer empresa e sempre é lucrativa.

A realização da pesquisa foi motivada pela crescente preocupação com o meio ambiente e por acreditar que a logística reversa é uma forma de produzir atenuando os efeitos e danos à natureza. No campo acadêmico, a disseminação do tema logística reversa está presente em diversas áreas do conhecimento, tais como: ciências contábeis, engenharia de produção, administração, entre outras. A preocupação com as questões ambientais envolve um grande leque de atores, o que proporciona o desenvolvimento de investigações nos mais diversos âmbitos que compreendem o tema.

Com o advento da globalização e a conseqüente velocidade do progresso da tecnologia, houve um grande aumento no consumo, levando os setores empresariais a lançar uma série de novos e cada vez mais versáteis produtos no mercado, tornando os antigos ultrapassados e, por isso, distantes do interesse do consumidor final. Isto acarretou a redução da durabilidade, bem como a descartabilidade desses produtos, o que se evidencia nas palavras de Leite (2009, p. 14), O ciclo de vida mercadológico dos produtos se reduz em virtude da introdução de novos modelos, que tornam os anteriores ultrapassados em consequência de seu próprio projeto, pela concepção de ser utilizada uma única vez, pelo uso de materiais de menor durabilidade, pela dificuldade econômica de conserto, etc.

A redução da vida útil dos produtos ocasionou no aumento de seu descarte, tendo como resultado um grande crescimento de produtos de pós-consumo, gerando toneladas de lixo que contribuem para os problemas ambientais. Em decorrência desses fatores, torna-se nítida a crescente preocupação com o meio ambiente e a procura incessante de novas formas para diminuir as agressões à natureza. É nesse contexto que surge a logística reversa como uma ferramenta importante que permite a reinserção no ciclo produtivo de produtos que ficaram obsoletos ou que atingiram o final de sua vida útil.

A relevante preocupação com o meio ambiente se dá também à consequência que o mesmo vem trazendo a cada dia à população, comprometendo a qualidade de vida e acarretando em enfermidades entre outros. De acordo a organização Mundial da Saúde (OMS), quase dois milhões e meio de pessoas morrem anualmente por problemas de saúde relacionados à poluição do ar relacionado ao desequilíbrio do meio ambiente.

Para Pereira (2013), existe a necessidade de se esclarecer que a logística reversa nada mais é do que um processo com foco empresarial, ao contrário do que muitos pensam, que este processo visa retornos no mercado, e não um método para o alcance da sustentabilidade.

De acordo com Rogers e Tibben-Lembke (1998), a logística reversa “se refere a todos os esforços para movimentar mercadorias do seu lugar típico da eliminação a fim de capturar valor”, ou seja, trata-se de um procedimento empresarial que busca agregar ou recuperar algum valor de um produto que está à margem do mercado. A logística reversa não invoca a sustentabilidade, conforme Pereira et al (2013), relata, mas sim, a redução de custos e obtenção de lucros, entretanto, em algumas prerrogativas dos processos da logística reversa contém indícios de sustentabilidade. Diante disso, Pereira *et al* (2013) relata que quando isso ocorre, o processo passa a ser denominado como “logística verde” ou “logística ecológica”. De acordo com esse pensamento, Pereira *et al* (2013) leva a compreender que a logística verde se refere à compreensão e minimização dos impactos ecológicos da logística. Nesse aspecto, as atividades logísticas verdes abordam a medição do impacto ambiental de alguns métodos de transporte, certificação ISO 14.000, redução do consumo de energia e do uso de materiais (Rogers e Tibben-Lembke, 1998, p. 103). Dentre as atitudes tomadas que fazem relação entre a logística reversa e sustentabilidade, se tem a lei nº 12.300, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, que tem como objetivo aplicar diretrizes sobre o manejo de resíduos sólidos no Brasil. Para Donato (2008), a logística verde ou ecológica utiliza da logística reversa como uma ferramenta operacional, com a finalidade de minimizar os impactos ambientais tanto de resíduos na operação e no pós-consumo e em todos os impactos durante o ciclo de vida dos produtos. Portanto, vale ressaltar que a logística verde não é uma nova denominação da logística reversa, nem aparece para contrariá-la, mas sim, apenas um conjunto de atitudes relacionadas ao meio ambiente, como preservação, redução de poluentes, impactos decorrentes dos processos produtivos e de transporte que a logística convencional e reversa acabam por causar em determinados momentos das suas execuções.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A prática da Logística Reversa no Brasil tem crescido, e o seu interesse parte

tanto dos empresários com suas estratégias, como também, pelos governantes que têm buscado na legislação mecanismo que garantam uma produção organizada e, também, sustentável. Com isso, as empresas buscam prática de reaproveitamento, do uso correto dos produtos e, também, a preocupação com pós-venda e o descarte correto, visto que, um impacto negativo ao meio ambiente pode resultar no comprometimento da funcionalidade do produtor.

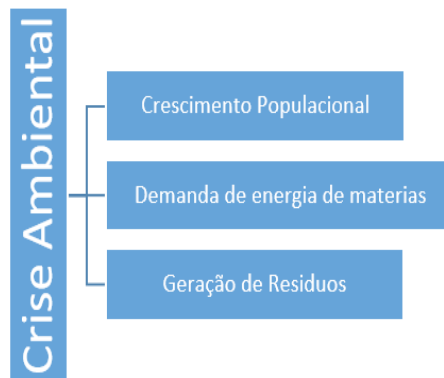
Observa-se que de acordo com os parâmetros legais as responsabilidades das empresas não terminam com a entrega dos produtos aos clientes, pelo contrário elas tornam-se responsáveis, e para tal responsabilidade a prática de Logística Reversa é uma forma de contribuição, que é imprescindível no equilíbrio de suas atividades perante a sociedade. Se a responsabilidade da empresa começa com a entrega do produto ao cliente, ela deve estar preparada neste momento, e de acordo com Penkar (2005 *apud* Valandro 2013, p.3) que chama a atenção para os 4 R's da Logística Reversa apresentados a seguir:

<b>Fase do processo de logística reversa</b>	<b>Descrição do processo</b>
<b>Recuperação</b>	É o retorno do produto a empresa. Permite o controle dos estoques, as saídas e a confiabilidade do produto, é realizado o teste de peças defeituosas e devolve um produto melhor ao mercado.
<b>Reconciliação</b>	É a análise dos produtos que retornam a empresa para verificar em qual canal será destinado, como reparação, reposição, reconstrução ou retorno ao mercado.
<b>Reparação</b>	É o tempo de espera do cliente para o produto ser trocado.
<b>Reciclagem</b>	É o retorno de produtos que seriam descartados ao ciclo de produção, reduzindo custos e abrindo novas oportunidades de negócios.

**Quadro 1:** Fase do Processo de Logística Reversa

Fonte: Adaptado de (Penkar *apud* Valandro, 2013).

A importância da implementação da Logística Reversa é um fato inegável nas organizações que atuam em vários segmentos e muitas empresas realizam atividades da Logística Reversa por caminhos reversos de pós-consumo e pós-vendas, que são práticas de gerenciamento que agregam valor à empresa, e a adequação da legislação, vem fortalecendo dois importantes âmbitos na sociedade, o econômico e o social, considerando estratégias da produção e demanda de materiais junto a geração de resíduos, fatores relevantes perante o crescimento populacional e a crise ambiental, conforme a figura abaixo:



**Figura 2:** Crise ambiental frente ao crescimento populacional, demanda e resíduos.

**Fonte:** Adaptado de (Penkar apud Valandro 2013)

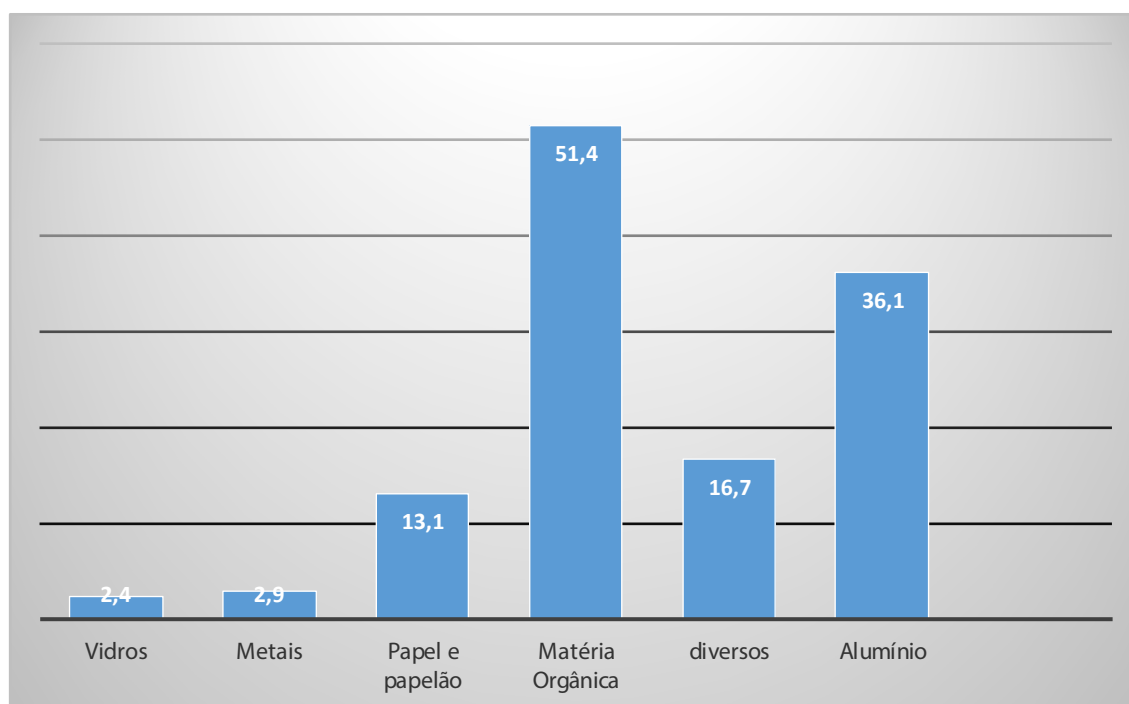
O processo logístico reverso consiste num mecanismo facilitador que auxilia as empresas em informações, para que elas tenham um controle eficiente em suas atividades, buscando se equacionar com a competitividade do mercado e até mesmo, auferindo vantagem econômica na aquisição de matéria prima e, ao mesmo tempo, livrando a entidade de causar um possível dano ao meio ambiente.

Mesmo com 60% dos municípios do país tendo alguma iniciativa de coleta seletiva, a quantidade de resíduo sólido urbano que retorna à cadeia produtiva não chega a 2%. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), 51,4% do material coletado são matéria orgânica; 13,5% são plásticos; 13,1% são papel, papelão e tetra pak; 2,9% são metais; 2,4% dos resíduos são vidro; e 16,7% são outros materiais.

De acordo com a Abrelpe, em 2012 foram produzidas 1.436 mil toneladas de alumínio primário e a reciclagem fica na faixa de 36%, chegando a 98,3% das latas de bebida, patamar com pouca variação nos últimos cinco anos. A produção de papel foi 10 milhões de toneladas e a taxa de recuperação com potencial para reciclagem está em 45,5%. O prazo para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) terminou em 2014, mas, apesar dos avanços muitas das diretrizes inovadoras não saíram do papel. Entre elas estão os planos nacional, estaduais e municipais com o planejamento de longo prazo para cada ente da federação. A política nacional foi sancionada em 2010, pelo ex presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

Atualmente 30 milhões de toneladas de resíduos sólidos tem destinação inadequada no Brasil, vale ressaltar que o Brasil necessita investir R\$ 6,7 bilhões para, de forma adequada, coletar todos os resíduos sólidos e dar fim a esse material em aterros sanitários. O dado foi divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). De acordo com a entidade, caso o país mantenha o ritmo de investimentos na gestão de resíduos registrado na última década, a universalização da destinação final adequada deverá ocorrer apenas em meados de 2060. “No atual ritmo, chegaremos em 2016 com apenas 60% dos resíduos coletados com destino ambientalmente correto”, destaca Carlos Silva Filho, diretor

executivo da Abrelpe.

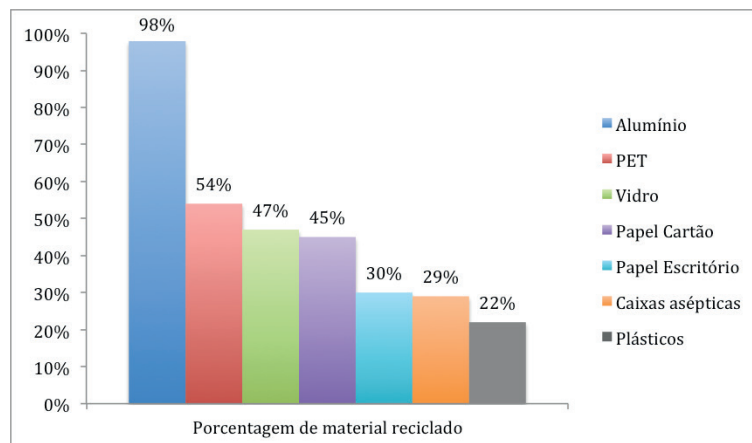


**Gráfico 1:** Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor mediante a dados estatísticos.

A decomposição de materiais é um poderoso instrumento de sensibilização que, invariavelmente, faz o setor empresarial e a população refletirem em sua responsabilidade individual com relação aos produtos recicláveis e a destinação adequada do lixo. Há, porém, muita variação de informação e isso se deve ao fato de que o tempo de decomposição deverá variar de acordo com as condições do solo ou ambiente em que os materiais foram descartados. Materiais descartados na água do mar, que tem condições de acidez, oxidação, entre outras que são próprias do mar, vão afetar o material de uma forma total diferente daqueles que são descartados mesmos no solo. A natureza gasta uma energia vital para o equilíbrio do planeta nos longos processos de decomposição, assim os processos de tratamento do lixo como a reciclagem, os aterros sanitários, a incineração e a compostagem são ainda as melhores formas que o homem tem de lidar como lixo que produz





**Gráfico 2:** Reciclagem no Brasil: porcentagem de material reciclado por material.

Fonte: ABAL, ABIPET, ABRAVIDRO, ABPO, ABTCP, ABRE e ABIPLAST.

Segundo ABRE (Associação Brasileira de Embalagem), a reciclagem é o termo utilizado para designar o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto. Muitos materiais podem ser reciclados e os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, os metais como alumínio e aço e os diferentes tipos de plástico. A reciclagem proporciona a minimização da utilização de matérias-primas de fontes naturais e a minimização da quantidade de resíduos encaminhados para a destinação final. O Conteúdo reciclado é a proporção, em massa, de material reciclado em um produto ou em uma embalagem.

Somente os materiais pré-consumo e pós-consumo devem ser considerados como conteúdo reciclado. A destinação adequada é feita por intermédio do descarte seletivo para revalorização ou disposição final. Deve-se orientar o consumidor sobre o descarte dos resíduos para sua posterior revalorização ou disposição final e consequentes impactos ambientais. Disposição final é a coleta, triagem, transporte e tratamento de resíduos não revalorizados e seu depósito, em definitivo, em aterros industriais ou municipais. Rotulagem ambiental é uma ferramenta de comunicação que objetiva aumentar o interesse do consumidor por produtos de menor impacto, possibilitando a melhoria ambiental contínua orientada pelo mercado. Esse tipo de rotulagem agrega um diferencial e, por isso, deve ser usado com ética e transparência para não confundir, iludir e/ou distorcer conceitos sobre preservação ambiental aliada à sustentabilidade sócio-econômica.

Resíduos	Tempo necessário
Jornais	2 a 6 semanas
Cascas de frutas	3 meses
Guardanapos de papel	3 meses
Embalagens de papel	1 a 4 meses
Pontas de cigarro	2 anos
Pastilhas elásticas	5 anos
Pedaços de madeira com tinta	13 anos
Ferro	100 anos
Pilhas	100 a 500 anos

Latas de alumínio	100 a 500 anos
Sacos e copos de plástico	200 a 450 anos
Embalagens de plástico e vidro	Tempo indeterminado
Fralda descartável	600 anos
Chiclete	5 anos
Pneus	Indeterminado
Cerâmica	Indeterminado

**Quadro 2:** Tabela de tempo de degradação de alguns materiais na natureza

**Fonte:** Organização Instituto Recicle.

As associações brasileiras das indústrias de alumínio, PET, vidro, papelão, papel, embalagem e plástico, respectivamente afirmam que a reciclagem o alumínio é 100% reciclável em número ilimitado de vezes e quando se recicla o alumínio, são economizados 95% da energia que foi necessária para produzi-lo da primeira vez.

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para CERVO *et al*/2006, a metodologia utilizada é classificada como exploratória, que é definida como aquela que realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre seus elementos componentes. No que se refere ao enfoque do estudo da pesquisa focou-se na pesquisa exploratória e descritivo, sendo a primeira, destacada pela captação de informação extraídas de acervos bibliográficos, tais como: livros, teses e dissertações, artigos, revistas, jornais e redes eletrônicas, em consonância com o estudo. Nesse contexto, (CERVO, 1978 citado por SILVA, 2004), o estudo exploratório em determinados estudos, onde procura-se mais informações sobre o assunto em questão. Com base nisso, os dados exploratórios foram captados dos dados secundários existentes nas bibliografias existentes.

O trabalho apresenta um estudo sobre Sustentabilidade, Reciclagem, Meio ambiente e a Importância da logística onde o foco do objetivo principal da logística reversa é o de atender aos princípios de sustentabilidade ambiental como o da produção limpa, em que a responsabilidade é do “início ao fim”, ou seja, quem produz deve responsabilizar-se também pelo destino final dos produtos gerados, de forma a reduzir o impacto ambiental que eles causam. Assim, as empresas organizam canais reversos, ou seja, de retorno dos materiais, seja para conserto ou após o seu ciclo de utilização, para terem a melhor destinação, seja por reparo, reutilização ou reciclagem.

Ao longo da pesquisa bibliográfica é possível evidenciar a apresentação que agrega valor econômico às empresas, tendo como evidência a descrição também a importância do processo de reciclagem, obtendo-se uma visão mais macro sobre as exigências legais que impedem o descarte indiscriminado de resíduos no meio-ambiente. Ressalta-se também fatores críticos para a criação de um processo sustentável de reciclagem que envolve a coordenação de agentes econômicos e

sociais com visão holística da situação ambiental momentânea, associada a estratégica e comprometimento da administração, estrutura de logística reversa adequada para obtenção de redução de custos, lucros, consciência ambiental.

Apesar de ‘outras questões prementes’ não faltarem no Brasil, está se formando paulatinamente uma consciência cada vez maior da importância de se dar algum encaminhamento às questões sociais e ambientais que afligem a nossa sociedade. Esta consciência abre novas oportunidades para as organizações na medida em que pessoas se organizam para enfrentar esta realidade. ONGs, além de pressionar empresas e governos, procuram cada vez mais também oferecer soluções para serem desenvolvidas por meio de parcerias. Os consumidores, cada vez mais atentos ao efeito de seus hábitos de consumo, usam seu poder de compra para punir empresas irresponsáveis e premiar as que mostram compromisso com as questões sociais e ambientais.

	<b>Reciclagem sem desmontagem</b>	<b>Reciclagem com desmontagem</b>
<b>Terceirizar processos</b>	Exemplos: Recicladores independentes, processadores de lixo	Exemplos: Recicladores terceirizados de eletrônicos, recicladores independente de automóveis
<b>Participação ativa nos processos</b>	Exemplos: Fabricantes de perfis de alumínio e produtos derivados de PET reciclado	Exemplo: Fabricantes de equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos

**Quadro 3:** Quatro Opções Genéricas de Reciclagem

Fonte: adaptado de Pagell et al. (2007, p. 138)

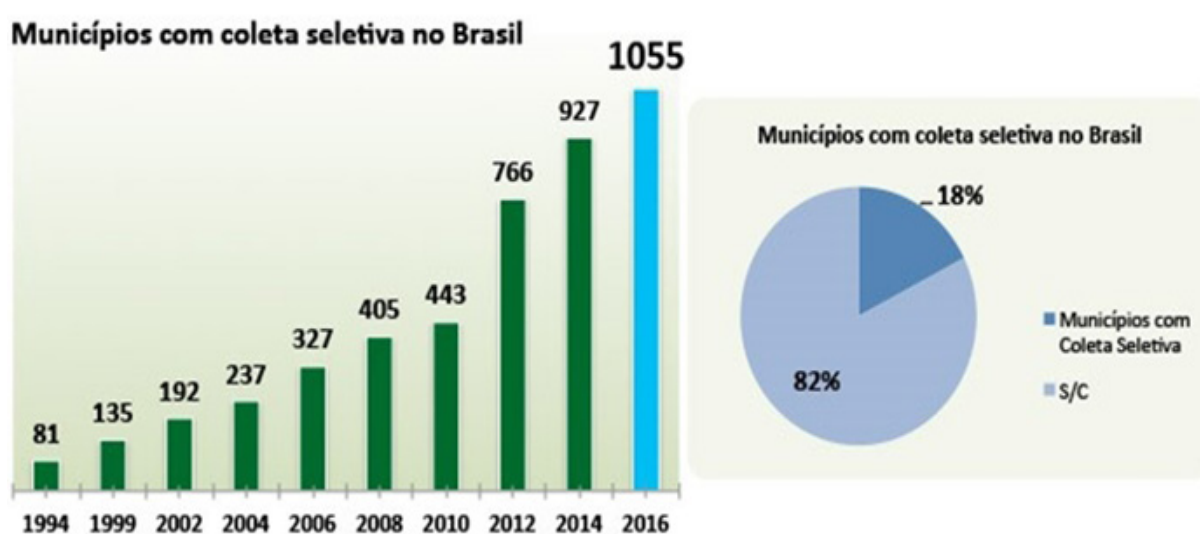
Consegue-se, assim, disseminar a estratégia da empresa ao longo de toda a organização e alcançar os resultados econômicos necessários para a sua viabilidade no longo prazo. Os parceiros da empresa também se beneficiam desta estrutura e conseguem adaptar-se, trabalham em ambiente com menores riscos e remuneração adequada. Tendem a investir mais na relação comercial e nos processos que ela envolve. Uma postura organizacional que reforça e explicita os compromissos socioambientais também atrai e fideliza parceiros que tenham a mesma postura estratégica e até transforma a postura de parceiros já tradicionais. Assim, a organização consegue criar progressivamente as condições para superar as barreiras à concretização de suas estratégias, revertendo em diminuição de custos, e contribuindo com o meio ambiente.

## 4 | APRESENTAÇÃO DE ANÁLISE DE RESULTADOS

O resultado foi o aumento da concorrência em todos os setores industriais por meio do avanço tecnológico e a necessidade de se prestar serviços cada vez melhores para atender às exigências dos consumidores, o que trouxe discussões a respeito de como situar uma empresa num ambiente altamente ativo e competitivo. Portanto,

resultando na aceleração do tempo de giro na produção o que aumentou o consumo, transformando-se em um mundo de instantaneidade e descartabilidade, o que tem sido perverso para o planeta e seus habitantes.

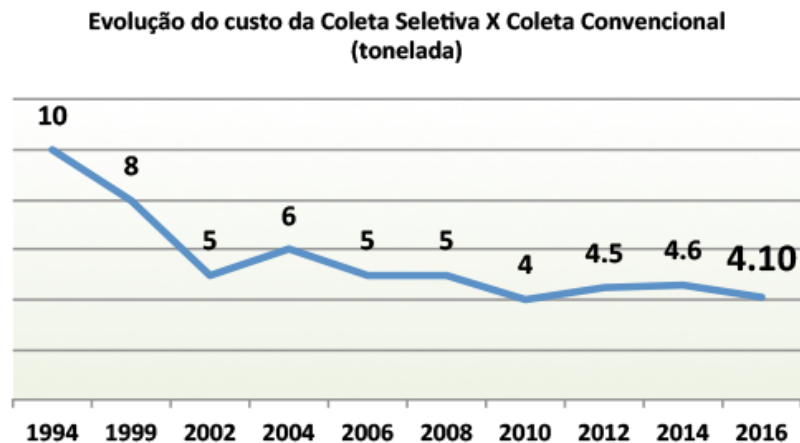
A logística é fundamental, pois de certa forma viabiliza e esclarece dados relevantes inerentes a sustentabilidade, de fácil identificação e visualização mostrando o benefício da reciclagem, conseqüentemente os benefícios eco - ambientais, pois ainda existe uma falta de conhecimento sobre como medir desempenho ambiental na gestão da cadeia de suprimentos. A medição do desempenho ambiental vem se tornando uma parte importante da oferta de negócios de vários fornecedores de serviços de logística, bem como uma forma de diferenciar o produto, ou seja, o serviço de logística, em um mercado cada vez mais competitivo (BJÖRKLUND *et al*, 2012). A sustentabilidade exige uma postura preventiva, que identifique tudo que um empreendimento pode causar de positivo - para ser maximizado - e de negativo - para ser minimizado. Os avanços tecnológicos que o homem foi capaz de obter tornaram cada vez mais curto o tempo para que um impacto sobre o meio ambiente e sobre a sociedade seja plenamente sentido. As empresas dedicadas à logística manifestam interesse crescente pelos impactos no meio ambiente produzidos por suas operações, situação está que é retratada claramente em termos de exploração de novas oportunidades de mercado (RODRIGUE *et al*, 2001). Para ser sustentável, uma empresa ou empreendimento tem que buscar, em todas as suas ações e decisões, em todos os seus processos e produtos, incessante e permanentemente, a ecoeficiência. Vale dizer, tem que produzir mais e melhor com menos: mais produtos de melhor qualidade, com menos poluição e menos uso dos recursos naturais. E tem que ser socialmente responsável: toda empresa está inserida num ambiente social, no qual influi e do qual recebe influência.



**Gráfico 3:** 1055 municípios brasileiros (cerca de 18% do total) operam programas de coleta seletiva

Fonte: Cempre (compromisso empresarial para reciclagem)

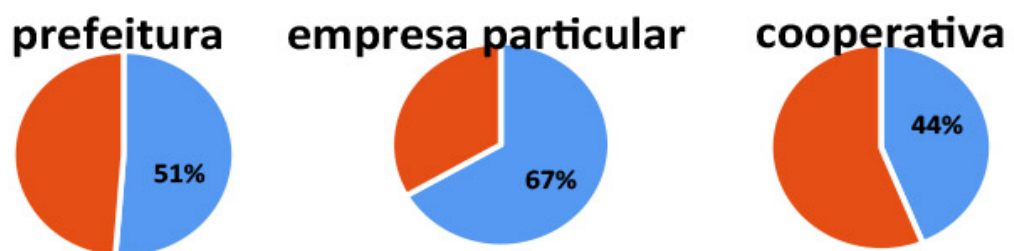
Em se tratando de regionalização a concentração dos programas municipais de coleta seletiva permanece nas regiões Sudeste e Sul do País. Do total de municípios brasileiros que realizam esse serviço, 81% estão situados nessas regiões.



**Gráfico 4:** Evolução do custo da Coleta Seletiva X Coleta Convencional  
Fonte: Cempre (compromisso empresarial para reciclagem).

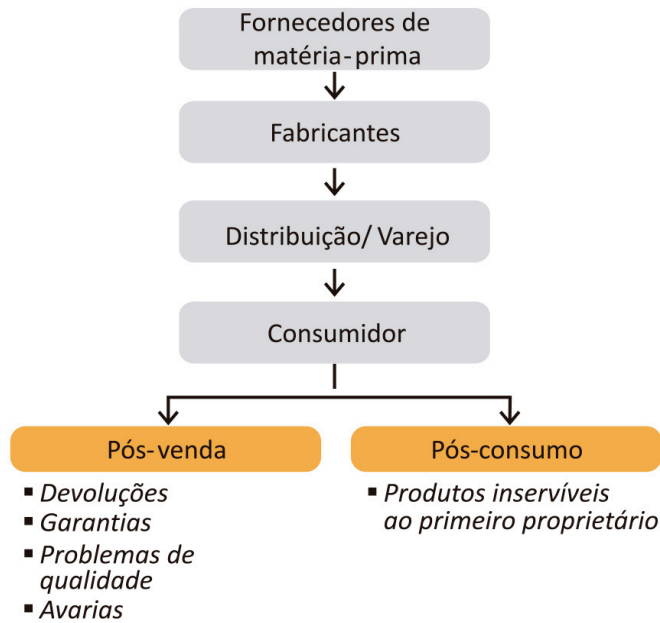
A coleta seletiva dos resíduos sólidos municipais é feita pela própria prefeitura em 51% das cidades pesquisadas; Empresas particulares são contratadas para executar a coleta em 67%; E praticamente metade (44%) apoia ou mantém cooperativas de catadores como agentes executores da coleta seletiva municipal. O apoio às cooperativas está baseado em: maquinários, galpões de triagem, ajudas de custos com água e energia elétrica, caminhões (incluindo combustível), capacitações e investimento em divulgação e educação ambiental.

#### Agentes executores da coleta seletiva municipal



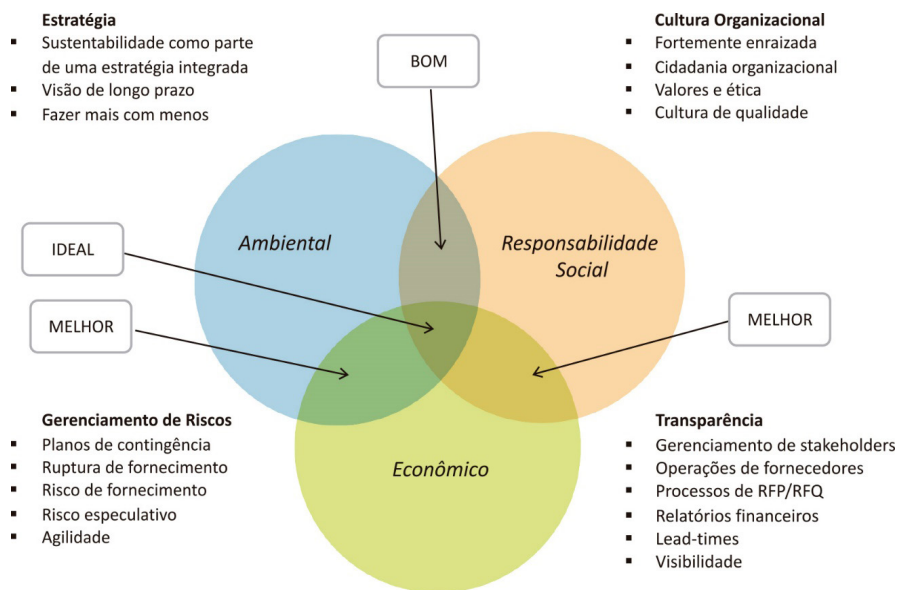
**Gráfico 5 –** Agentes executores da coleta seletiva  
Fonte: Cempre (compromisso empresarial para reciclagem)

## Tipos de fluxo reverso



**Figura 3:** Tipos de fluxo reverso

Fonte: Cempre (compromisso empresarial para reciclagem).



**Figura 3:** mostra como estas dimensões se relacionam e os aspectos referentes à construção de valor numa cadeia de suprimentos sustentável.

Fonte: Cadeia de suprimentos sustentável (Rogers, 2010).

Nesse contexto, é inevitável a readequação das cadeias de suprimentos em cadeias ambientalmente adequadas, isto é, em cadeias de suprimentos sustentáveis, atendendo, assim, às três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Junto com o aumento da população mundial e com o crescimento das indústrias, aumenta também a quantidade de resíduos orgânicos e inorgânicos na sociedade. Devido à grande quantidade de lixo, reciclar se torna uma atitude cada vez mais importante para a manutenção da saúde do planeta e das pessoas. Para que exista uma solução para o desenvolvimento sustentável e eficiente que priorize, as dimensões econômicas, sociais e ambientais, é necessário que os principais atores (diretos e indiretos) se comprometam no sentido de cumprirem os seus deveres e fazerem valer seus direitos. A sociedade deve exigir do Poder Público e das indústrias uma postura ambiental pró-ativa, cumprindo também a sua parcela de responsabilidade. O Poder Público deve promover o desenvolvimento sustentável através de iniciativas de apoio às indústrias e também exercer o seu papel de polícia ambiental. Cabem às indústrias adequação dos processos e produtos ao meio ambiente, de forma que os impactos sobre o mesmo sejam continuamente minimizados. O processo de reciclar gera riquezas, já que algumas empresas usam o procedimento como forma de reduzir os custos, e também contribui para a preservação do ambiente. Os materiais mais reciclados são o papel, o plástico, o vidro e o alumínio. A coleta seletiva do lixo e a reciclagem são cada vez mais conhecidas em todo o mundo, uma vez que a reciclagem auxilia a redução da poluição do solo, do ar e da água.

É importante salientar que a reciclagem mecânica é mais competitiva que a reciclagem química em termos de eficiência dos processos.

Transportar, armazenar e gerenciar estoques, assim como outras atividades da logística tradicional, também são necessárias nas operações reversas. Serviços adicionais específicos como triagem, processamento dos resíduos e rastreamento especial podem ser atividades adicionais.

## REFERÊNCIAS

ABRE. “*Associação Brasileira de Embalagem*”. Disponível :<<http://www.abre.org.br/reciclagem/>>. Acessado em 25 agos.2016

ABRELPE. (2015); “*Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos* “. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/>>. Acesso 25 ago.2016.

BJÖRKLUND, M; MARTINSEN, U.; ABRAHAMSSON, M. (2012). “Medidas de desempenho das cadeias de abastecimento”, *Supply Chain Management: An Internacional Journal*, Vol. 17 Iss: 1, pp.29–39

CEMPRE. “*Compromisso Empresarial para Reciclagens*”. Disponível em: <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>. Acesso 25 ago. 2016

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A., DA SILVA, R. (2006); “*Metodologia Científica*”, 6 eds., editora Pearson Education, São Paulo.

DONATO, Vítório. Logística Verde. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda. 2008.

IBGE. (2012); " *Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros*". Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia>>. Acesso em: 24 ago. 2016.

IBGE. (2013); " *Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros*". Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/>> Acesso em 24 ago. 2016.

IBGE. (2015); " *Indicadores de desenvolvimento sustentável*". –Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/>>. Acesso 25 ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (2012); " *Estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação da logística reversa por cadeia produtiva*". Componente: Produtos e embalagens pós-consumo.

INSTITUTO RECICLE. Disponível em:<http://institutorecicle.org.br/site/>>. Acessado em 25 ago. 2016.

LEITE, P. (2009); " *Logística Reversa - Meio Ambiente e Competitividade*". São Paulo: Prentice Hall. 246p.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL (2013); 3 R's, 4 R's e 5 R's. Disponível em <http://www.licenciamentoambiental.eng.br>>. Acesso em 25 ago.2016

LORA, E. (2000); " *Prevenção e controle da poluição nos setores energéticos, industrial e de transporte*". Brasília.

PENKAR apud VALANDRO.F.(2013); " *Logística: o interesse do tema no periódico acadêmico nacional através de um estudo bibliométrico*". XX Congresso Brasileiro de custos. Disponível em <http://anaiscbc.emnuvens.com.br>>. Acesso em 25 ago. 2016.

PEREIRA, André Luiz... [et al.]. (2013); " *Logística reversa e sustentabilidade*". São Paulo: Cengage Learning.

RODRIGUE, J-P. et al. (2001); " *Green Logistics. The Handbook of Logistics and Supply-Chain Management, Handbooks in Transport #2, London*": Pergamon/Elsevier, pp. 339-351.

SENADO FEDERAL (2014); " *Agência de Notícias do Senado*". Matérias/Comissões. Disponível em <http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/>>. Acesso em: 25 ago.2016.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. Indo para trás: tendências e práticas de logística reversa. Universidade de Nevada. Reno: CLM, 1998.



## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Jaqueline Oliveira Rezende** Possui graduação em Engenharia Elétrica, com certificado de estudos em Engenharia de Sistemas de Energia Elétrica e mestrado em Engenharia Elétrica, ambos pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente é aluna de doutorado em Engenharia Elétrica, no Núcleo de Dinâmica de Sistemas Elétricos, pela Universidade Federal de Uberlândia. Atuou como professora nos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Controle e Automação. Tem realizado pesquisas em Sistemas de Energia Elétrica, dedicando-se principalmente às seguintes áreas: Energia Solar Fotovoltaica; Curvas Características de Painéis Fotovoltaicos; Dinâmica de Sistemas Elétricos; Geração Distribuída; Simulação Computacional; Algoritmo Genético.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-85107-45-1

