

# Gestão de Resíduos Sólidos 2

Leonardo Tullio  
(Organizador)



**Leonardo Tullio**  
(Organizador)

# **Gestão de Resíduos Sólidos**

## **2**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

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)

G393 Gestão de resíduos sólidos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Gestão de Resíduos Sólidos; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-188-6

DOI 10.22533/at.ed.886191403

1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). 3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo. II. Série.

CDD 363.728

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.

2019

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

Neste Volume II, são apresentados 18 artigos que analisaram o potencial de uso de diversos materiais em vários setores, propondo destino correto a esses resíduos.

A construção civil apresenta-se como elevado potencial na incorporação desses resíduos industriais, que podem ser utilizados como matéria-prima alternativa, uma vez que disponíveis em grandes quantidades e sem destinação pela indústria que o produz, sua utilização pode levar a vantagens econômicas, técnicas e ecológicas, ademais solução de muitos problemas da indústria.

Também se observa o potencial de utilização de resíduos da atividade agrícola no meio urbano, sendo assim o aproveitamento, além de minimizar os problemas ambientais, é visto como atividade complementar, que pode contribuir para a diversificação dos produtos e para a diminuição do custo final de produtos.

Todavia, a correta destinação de um resíduo deve ser estudada e tratada com cautela, pois o "desleixo" causa impactos ambientais incalculáveis na sociedade.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
SUSTENTABILIDADE: USO DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Cristine Machado Schwanke</i> <i>Juliana Young</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
UTILIZAÇÃO DE CARVÃO DE CAROÇOS DE BUTIÁ ( <i>BUTIA CAPITATA</i> ) COMO MEIO DEPURIFICAÇÃO ALTERNATIVA DE ÁGUAS PARA CONSUMO HUMANO	
<i>Beatriz Stoll Moraes</i> <i>Ferdinando Bisogno de Castro</i> <i>Maick Bravo da Silva</i> <i>Paulo Roberto Diniz da Silva</i> <i>Daniela Lilge Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
USO DE RESÍDUOS DE CELULOSE NA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	
<i>Genyr Kappler</i> <i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i> <i>Regina Célia Espinosa Modolo</i> <i>Juliana Damasio Waschevicz</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
REJEITOS RADIOATIVOS DO MAIOR ACIDENTE RADIOLÓGICO DO BRASIL	
<i>Lení Maria de Souza</i> <i>Francisco Itami Campos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
PRODUÇÃO DE CARBOXIMETILCELULASE E AVICELASE PELO BACILLUS SP SMIA-2 EM MEIO CONTENDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR	
<i>Andréia Boechat Delatorre</i> <i>Silvania Alves Ladeira</i> <i>Marcela Vicente Vieira Andrade Gonçalves</i> <i>Cristiane de Jesus Aguiar</i> <i>Thiago Freitas de Almeida</i> <i>Meire Leles Leal Martins</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MERCADO DE EQUIPAMENTOS GAMER	
<i>Felipe Elsemann Barreto</i> <i>Ana Júlia Senna Sarmiento Barata</i> <i>Ricardo Ribeiro Alves</i> <i>Djulia Regina Ziemann</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8861914036</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 68**

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO DE JANEIRO EM SEROPÉDICA

*Hélio Fernandes Machado Júnior*

*Rui de Góes Casqueira*

*Fabíola Oliveira da Cunha*

**DOI 10.22533/at.ed.8861914037**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA SERICINA EMPÓ RESULTANTE DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS DESIDRATADA EM “SPRAY DRYER”

*Ana Paula Sone*

*Camilo Freddy Mendoza Morejon*

*Marcelino Luiz Gimenes*

**DOI 10.22533/at.ed.8861914038**

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

ESTUDO DA CONFORMIDADE DE BLOCOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM RESÍDUOS DE CHAMOTE E CASCA DE ARROZ

*Ivando Stein*

*Maurício Livinali*

*Éder Claro Pedrozo*

*Lucas Fernando Krug*

**DOI 10.22533/at.ed.8861914039**

**CAPÍTULO 10 ..... 103**

ESTUDO COMPARATIVO DO LIXIVIADO GERADO POR RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICO E ELETROELETRÔNICO EM SIMULAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

*Beatriz Rodrigues de Barcelos*

*Caio Soares Camargos*

*Gabriel Alves Teixeira*

*Lorena Silva Pereira*

*Ygor dos Santos Carneiro*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140310**

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

DESMONTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE LÂMPADAS LED PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS

*Emanuele Caroline Araujo dos Santos*

*Alini Luísa Diehl Camacho*

*Leonardo Daniel Rauber*

*Carlos Alberto Mendes Moraes*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140311**

**CAPÍTULO 12 ..... 126**

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA/PE

*David José Oliveira da Silva*

*Iago Santos Calábria*

*Walter de Moraes Calábria Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140312**

**CAPÍTULO 13 ..... 136**

AVALIAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE COMO MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A INDÚSTRIA CIMENTEIRA

*Joana Gomes Meller*  
*Letícia Torres Maia*  
*Oscar Rubem Klegues Montedo*  
*Dachamir Hotza*  
*Hiany Mehl Zanlorenzi*  
*Silvana Meister Sommer*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140313**

**CAPÍTULO 14 ..... 147**

ANÁLISE DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ

*Daniel Poletto Tesser*  
*Luciana Janoni Botelho de Freitas do Nascimento*  
*Antônio Carlos de Francisco*  
*Cassiano Moro Piekarski*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140314**

**CAPÍTULO 15 ..... 160**

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DO AQUECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DE UM AQUECEDOR SOLAR FEITO COM MATERIAL RECICLÁVEL

*Maiara Stein Wünsche*  
*Nadine Rech Medeiros Serafim*  
*Rafaela Picolotto*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140315**

**CAPÍTULO 16 ..... 170**

ANÁLISE DA MISTURA DO AGREGADO RECICLADO DE RCD ASSOCIADO AO SOLO LATERÍTICO PARA UTILIZAÇÃO NA CAMADA DE BASE DE PAVIMENTOS

*Natássia da Silva Sales*  
*Caio César Luz Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140316**

**CAPÍTULO 17 ..... 182**

ANÁLISE DA ECOEFICIÊNCIA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM USINA SUCROALCOOLEIRA NO PIAUI

*Lilian de Castro Moraes Pinto*  
*Maria do Socorro Lira Monteiro*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140317**

**CAPÍTULO 18 ..... 191**

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

*Manoela Paiva de Amorim Santos*  
*Rafael de Freitas Taves*  
*Alexandre Lioi Nascentes*  
*Armando Borges de Castilhos Junior*

**DOI 10.22533/at.ed.88619140318**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 203**

## O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MERCADO DE EQUIPAMENTOS GAMER

### Felipe Elsemann Barreto

Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel

São Gabriel – Rio Grande do Sul

### Ana Júlia Senna Sarmento Barata

Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel

São Gabriel – Rio Grande do Sul

### Ricardo Ribeiro Alves

Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel

São Gabriel – Rio Grande do Sul

### Djulia Regina Ziemann

Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel

São Gabriel – Rio Grande do Sul

**RESUMO:** Desde o advento da internet, muitas ramificações derivadas do mercado de eletrônicos se criaram em torno dos mais variados meios de utilização da rede. Um destes mercados, que se encontra em acentuada expansão, é o mercado de equipamentos voltados ao público *gamer*. Com a crescente demanda por itens de entretenimento eletrônico, mostra-se relevante estudar e pesquisar sobre quais ações as fabricantes destes equipamentos buscam para amenizar a problemática do aumento da geração de lixo eletrônico, e assim, colaborar para que o crescimento deste mercado ocorra de

forma menos danosa ao meio ambiente. Sendo assim, esta pesquisa buscou compreender como algumas das mais relevantes fabricantes aplicam conceitos conhecidos da gestão ambiental e administração, e criam novos, a fim de mitigar danos ambientais e obter lucros utilizando menos matéria prima. A partir deste estudo, observou-se que uma das empresas se destaca na aplicação de iniciativas sustentáveis e de cunho social. Notou-se que tal empresa se preocupa com diversas questões ligadas ao meio ambiente e também ligadas as comunidades do entorno, buscando minimizar os impactos ambientais e sociais. Além disso, possíveis poluentes e a reciclagem de pós-consumo são assuntos tratados com evidência pela mesma, assim mostrando que é possível crescer em um mercado novo, utilizando-se de ferramentas que previnam e mitiguem danos ambientais enquanto se obtém melhor aproveitamento da matéria prima, assim aumentando sua lucratividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** lixo eletrônico, periféricos *gamer*, jogos digitais, gestão ambiental, sustentabilidade.

**ABSTRACT:** Since the advent of the internet, many branches derived from the electronics market have been built around the means of network utilization. One of these markets, which is in high expansion, is the market for equipment



aimed at the gamer public. With the increasing demand for electronic entertainment items, it is relevant to study and research on what actions the manufacturers of these equipments seek to soften the problem of increasing the generation of e-waste, and thus, collaborate so that the growth of this market occurs in a way less damaging to the environment. Thus, this research sought to understand how some of the most relevant manufacturers apply well-known concepts of environmental management and administration, and create new ones, in order to mitigate environmental damage and to make profits using less raw material. From this study, it was observed that one of the companies stands out in the application of sustainable and social initiatives. It was noted that such company is concerned with several issues related to the environment and also linked to surrounding communities, seeking to minimize environmental and social impacts. In addition, possible pollutants and post-consumer recycling are subjects treated with evidence thereof, thus showing that it is possible to grow in a new market, using tools that prevent and mitigate environmental damages while obtaining better use of the raw material, thus increasing its profitability.

**KEYWORDS:** e-waste, gaming gear, games, environmental management, sustainability.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos a tecnologia tem ocupado um espaço central na vida das pessoas. Cada vez mais, novas tecnologias são lançadas, revelando meios inovadores de interagir, trabalhar e também de entreter-se.

Neste sentido, o mercado de jogos digitais (*games*), principalmente o de jogos *online* (aqueles que necessitam estar conectados a rede de internet para que possam ser jogados), é um segmento que vem ganhando espaço com estes novos meios de interação. Atualmente, existe um mercado em constante expansão em torno dos *games*, mercado este que envolve não somente os jogos em si, mas também equipamentos próprios para que se obtenha a melhor experiência possível durante o jogo.

Juntamente com a ascensão deste mercado, emerge o aumento da geração de lixo advindo de novos setores de produção de eletrônicos.

Para mitigar esta problemática, algumas empresas têm utilizado os princípios da ecoeficiência e do desenvolvimento sustentável. Estes princípios, além de beneficiar o meio ambiente, também visam beneficiar as empresas que veem nestas estratégias, vantagens competitivas que podem posicioná-las a frente das concorrentes. Estas vantagens, segundo Aragón-Correa e Sharma (2003), são resultado do estreito relacionamento entre o desempenho organizacional e as estratégias ambientais adotadas.

Outra, dentre tantas ferramentas adotadas, é o marketing verde. Este por sua vez, inclui diversas mudanças na empresa, tais como a elaboração e modificação de produtos e seus processos produtivos, além da alteração de embalagens e

possivelmente até do perfil de propaganda utilizado pela instituição. Estas atitudes tem a intenção de mitigar os danos ao meio ambiente, por meio da minimização do consumo de recursos renováveis, e a partir disto, externar estas ações buscando fidelizar clientes que se identifiquem com a causa (PEREIRA; AYROSA, 2004).

Sendo assim, baseando-se na problemática ambiental causada pelo exponencial aumento na geração de lixo eletrônico, e atentando para o possível agravamento da situação, principalmente relacionado a expansão de novos segmentos do mercado de eletrônicos, este capítulo discorrerá sobre o mercado de jogos eletrônicos (jogos digitais, *games*), o impacto que ele causa e, principalmente, sobre quais ações as principais empresas deste setor têm optado em relação ao meio ambiente. Para tanto, selecionou-se uma fabricante que se destaca não só na produção de equipamentos *gamer*, mas também na prática de ações socioambientais.

## 2 | A EXPANSÃO DO SETOR DE ELETRÔNICOS

O lixo eletrônico é uma das problemáticas ambientais que mais está em evidência nos dias de hoje. Isto se dá, pois o crescimento no consumo de eletrônicos eleva-se em números expressivos, principalmente em razão de sua rápida obsolescência. Em dados, segundo a Associação Nacional da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), em 2017 o setor cresceu 5% em relação ao ano anterior, resultando em um faturamento de R\$ 136 bilhões (CULVER, 2018, ABINEE, 2018).

Destaca-se também que, em 2017, a produção do setor de eletrônica (que inclui as áreas de informática e telecomunicações) cresceu 6%. No Quadro 1, destaca-se o crescimento nos lucros do setor de informática, figurando como o segundo que mais cresceu em relação aos faturamentos obtidos em 2016 (ABINEE, 2018).

Áreas	2016	2017	2017 x 2016
Automação Industrial	4.167	4.489	8%
Componentes	9.913	10.631	7%
Equipamentos Industriais	23.790	23.448	-1%
Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	16.580	16.367	-1%
Informática	21.200	23.270	10%
Material de Instalação	7.867	7.426	-6%
Telecomunicações	29.583	32.038	8%
Utilidades Domésticas	16.346	18.353	12%
<b>Total</b>	<b>129.446</b>	<b>136.022</b>	<b>5%</b>

Quadro 1. Faturamento total por Área (R\$ milhões).

Fonte: ABINEE, 2018.

O expansivo crescimento da indústria de eletrônicos tem como reflexo a geração

de resíduo. Segundo Vieira, Soares e Soares (2009), estima-se que 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico são produzidos mundialmente. Ainda nos anos 2000, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) (2007) estimava que em alguns países a geração de *e-waste* demonstrava um crescimento de 5 a 10% ao ano.

### 3 | JOGOS DIGITAIS

Os jogos digitais, segundo Mello e Zendrom (2015), são aqueles que são construídos com o uso de tecnologia, em bytes e bites. Eles compartilham com outros tipos de jogos a sua essência, que é a sua capacidade de entreter, divertir, desafiar, demandar esforço de seus participantes, obedecer a regras, e promover interação. Estes, porém, são diferenciados por dependerem de meios digitais para que “se materializem” e assim possam ser jogados. Os meios digitais atualmente são diversificados, compreendendo alguns consoles (vídeo *games*), consoles portáteis, computadores, *notebooks*, *tablets* e *smartphones*, entre outros.

Alguns anos atrás, os jogos eram utilizados a partir de cartuchos e posteriormente CDs. Atualmente, em sua grande maioria, são baixados (realiza-se o download) em arquivos digitais, a partir de um computador, vídeo game, ou outro aparelho conectado a rede, ou então simplesmente acessa-se a o jogo a partir da internet, pois este encontra-se hospedado na nuvem (MELLO; ZENDROM, 2015).

Segundo a Pesquisa Game Brasil (2018), 37,5% dos jogadores costumam utilizar o computador para jogar. Esta escolha ocorre impulsionada pelo acesso a banda larga (conexão rápida de internet) e também pela possibilidade de interação entre os jogadores através da rede e de jogos multiusuários simultâneos, tal como MMORPGs (*Massively Multiplayer Online Role Playing Games*), *Battle Royale* e MOBAs (*Multiplayer Online Battle Arena*), entre outros jogos *online*, que somam 45,3% da preferência dos usuários, e nada mais são do que gêneros de *games* (MELLO; ZENDROM, 2015).

No Brasil, o mercado de *games* é representativo no ramo de entretenimento digital. O país ocupa o quarto lugar mundial em usuários, somando 3,4 milhões de jogadores, atrás somente dos EUA, Japão e China. A estimativa de faturamento gira entre US\$ 1,5 bilhões e US\$ 3 bilhões ao ano. O mercado de *games* nacional pode ser comparado ao setor editorial de livros, que em 2014, registrou valores semelhantes aos obtidos pelo setor de jogos eletrônicos (PESQUISA GAME BRASIL, 2018; FLEURY et. al., 2014; CBL; SNEL; FIPE, 2015).

### 4 | O MERCADO DE EQUIPAMENTOS GAMER

Partindo do evidente crescimento do setor de informática e do impacto do setor de

*games* na economia brasileira, é de suma importância observar que novas tecnologias são lançadas diariamente, derivando a partir destes, novos segmentos. Sendo assim, se faz indispensável que se observe os nichos de mercado em expansão, que são alavancados por estas novas tendências tecnológicas, pois certamente, assim como seus predecessores, impactarão na geração de resíduo eletrônico.

Um destes nichos emergentes é o mercado de equipamentos *gamer*. Estes equipamentos são periféricos que são utilizados para se obter uma melhor experiência durante o jogo, seja ele *online* ou *offline*. Estes equipamentos vão desde mouses “evoluídos” com adição de botões e sensores mais precisos, passando por teclados retroiluminados e de precisão ao toque nas teclas, chegando finalmente em fones focados no conforto, para não ser um empecilho frente as longas horas de jogo, e na nitidez, para que se ouça os mínimos sons. Além dos periféricos, existem outros equipamentos, como notebooks de alto desempenho, monitores com mais nitidez e rapidez na recepção e transmissão da imagem e, atualmente, até *smartphones* com tela e desempenho voltados ao público *gamer*.

O perfil dos usuários e clientes que adquirem estes equipamentos é maduro e financeiramente independente. A maioria (67%) tem entre 25 e 54 anos, mostrando assim que este mercado está bem ancorado (PESQUISA GAME BRASIL, 2018, MELLO; ZENDROM, 2015).

Estes periféricos são considerados Equipamentos Eletrônicos e Elétricos, nomenclatura esta que abrange os mais variados equipamentos, incluindo alguns eletrodomésticos que usam microprocessadores. Quando estes equipamentos chegam ao fim da vida útil, se transformam em lixo eletrônico, convertendo-se assim em uma problemática ambiental. Este problema, segundo Moore (2009) advém da rápida produção e inovação de que depende a indústria de jogos, e que ocasiona forçadamente a obsolescência dos produtos (SCHAFER et al. 2003, HILTY et al. 2005, OERTEL et al. 2005).

Algumas empresas têm se destacado na produção de equipamentos *gamer*, nas inovações referentes a tecnologias e na comercialização destes produtos específicos. Porém, não é somente na questão de produção que as empresas deste setor chamam a atenção, mas também na mitigação da problemática ambiental referente ao lixo eletrônico gerado, na redução do uso de matéria prima e na minimização de danos causados as comunidades onde estão inseridas, sendo estes os temas que serão evidenciados nos demais tópicos.

## 5 | METODOLOGIA

Para iniciar o estudo, fez-se uma pesquisa bibliográfica sobre jogos digitais, mercado em torno dos jogos eletrônicos e lixo eletrônico. Com base no levantamento bibliográfico, elaborou-se um instrumento de coleta de dados que foi disponibilizado

no site Google Formulários, um site gratuito, onde pode-se criar pesquisas de opinião, com diferentes enfoques.

O instrumento de coleta de dados foi composto por questões referentes a faixa etária dos usuários, sua formação, equipamentos eletrônicos e marcas já utilizados, entre outras. Foram obtidas 50 respostas, todas advindas de usuários de produtos *gamer*.

A partir das respostas obtidas, constatou-se a existência de vinte fabricantes de equipamentos *gamer* que se destacam na preferência dos usuários. Destas vinte, oito foram selecionadas por praticarem ações socioambientais relevantes e as expõem nas suas páginas eletrônicas. Por fim, destas oito empresas, uma delas foi selecionada, pois esta se destacou no fornecimento de informações referentes as práticas socioambientais realizadas.

Para a obtenção das informações, buscou-se dados secundários advindos dos sites das empresas e dos seus relatórios de sustentabilidade. Segundo Malhotra (2001), os dados secundários são de acesso fácil, relativamente pouco dispendiosos e de obtenção rápida, e por esta razão, escolheu-se esta fonte de coleta de dados.

Outra fonte de coleta de dados foi a observação. Para tanto, realizou-se uma visita *in loco*, em uma loja física que comercializa produtos *gamer*, a fim de observar se nas embalagens dos produtos *gamer* existem informações quanto a produção sustentável, ou mesmo sobre a produção de produtos verdes.

Os dados obtidos foram analisados, e selecionaram-se as ações mais relevantes realizadas. Estas ações serão descritas no item a seguir.

## 6 | RESULTADOS

A partir do instrumento de coleta de dados, foram obtidas cinquenta respostas advindas de usuários que já haviam adquirido e feito uso de ao menos um equipamento eletrônico *gamer*.

Destas vinte empresas citadas pelos entrevistados, conforme pesquisa em seus sites e em seus relatórios de sustentabilidade, oito se destacam na prática de ações sustentáveis.

As ações sustentáveis mais relevantes, praticadas por estas empresas, serão brevemente salientadas a seguir.

Por fim, na sessão 6.8, serão descritas as ações praticadas pela Empresa 8, que foi a fabricante que mais se destacou quanto a ações praticadas e fornecimento de informações.

### 6.1 EMPRESA 1

A Empresa 1 é uma empresa taiwanesa fabricante de diversos equipamentos

e componentes eletrônicos. Atualmente tem uma linha de produtos *gamer*, onde produzem e comercializam diversos equipamentos que vão desde mouses até smartphones com características voltadas a jogabilidade de jogos eletrônicos.

Esta fabricante conta com uma página eletrônica específica sobre suas ações sustentáveis, onde se intitula campeã em computação ecologicamente sustentável, ganhando diversas premiações desde o ano 2000, quando esta iniciativa foi lançada.

Com o intuito de minimizar os impactos ambientais causados pela sua produção, a empresa possui programas de redução na geração de lixo, onde busca identificar e classificar para depois destinar corretamente. Além disso, busca adicionar componentes recicláveis em seus produtos e reduzir as embalagens.

## 6.2 EMPRESA 2

A Empresa 2 é uma marca brasileira, fundada no final da década de 80. Desde então vem diversificando seus produtos, e hoje conta com uma linha de equipamentos *gamer*.

Desde 2007 conta com um complexo industrial situado em Minas Gerais, onde adota iniciativas sustentáveis e de redução do impacto ambiental. A empresa instrui os clientes a fazer a devolução dos produtos em fim de vida útil, e para isso, conta com um localizador para que seja encontrado o ponto de coleta mais próximo.

## 6.3 EMPRESA 3

Iniciando seus trabalhos como fabricante de memórias RAM, a Empresa 3, sediada nos Estados Unidos, atualmente tem uma linha de equipamentos de alta performance, que inclui seus equipamentos *gamer*.

A empresa pratica ações sustentáveis, como a utilização racional de água na sua produção e, também busca reciclar tanto o seu *e-waste*, quanto outros tipos de resíduos.

## 6.4 EMPRESA 4

A Empresa 4 é uma marca norte-americana, fabricante de diversos equipamentos eletrônicos. Com o intuito de se introduzir no mercado de equipamentos *gamer*, a empresa fez uma parceria com uma marca referência mundial em eletrônicos.

A fabricante possui uma responsabilidade mundial para com o meio ambiente. Em seu site existe uma página onde diversas ações ambientalmente corretas são descritas. Seu compromisso com a reciclagem transpassa as fronteiras da concorrência, fornecendo serviços gratuitos de retirada e recolhimento de produtos, incluindo os de outras marcas.

## 6.5 EMPRESA 5

A Empresa 5 é uma empresa japonesa, fabricante de eletrônicos que vão desde câmeras a televisores. É detentora de um dos vídeo *games* mais vendidos, e juntamente com ele, vendem-se os *joysticks* (controles), que são classificados como periféricos *gamer*.

É na versão mais recente deste console que a fabricante tem realizado melhorias, como a redução de 28% do uso de energia e a redução do tamanho e peso do produto, assim utilizando menos matérias primas para sua produção. Além disso, desde 2004 mantém um programa de coleta de pilhas e baterias.

## 6.6 EMPRESA 6

A Empresa 6 é uma gigante norte-americana e, assim como a Empresa 5, não adentrou com sucesso no mercado de periféricos *gamer*, porém também possui um console, concorrente direto do vídeo *game* da empresa japonesa.

Esta empresa realiza diversas ações relacionadas a redução da emissão de carbono e a otimização do uso de energia, inclusive utilizando energia solar e eólica em algumas de suas fábricas.

## 6.7 EMPRESA 7

A Empresa 7 é outra empresa taiwanesa. Antigamente comercializava projetores, porém conquistou muitos adeptos ao adentrar no mercado de equipamentos *gamer* de ponta, que vão desde monitores a mouses.

Como ações sustentáveis, pode-se citar a busca em diminuir a utilização de recursos naturais em sua produção e também a observância de diversas diretrizes mundiais referentes a emissão de gases de efeito estufa.

## 6.8 FABRICANTE ESTUDADA: EMPRESA 8

Por fim, neste tópico serão apresentadas as ações desenvolvidas pela Empresa 8, a fabricante, que dentre as empresas citadas, se destacou principalmente quanto ao fornecimento de informações referentes a sustentabilidade.

A Empresa 8 é uma multinacional, com sede na Suíça, presente em 5 continentes. Atualmente em seu quadro de funcionários, constam 6,334 colaboradores, sendo destes, 62% homens e 38% mulheres.

Até o ano de 2016, havia ganhado 42 prêmios de design de produtos, e neste mesmo ano, arrecadou 2,21 bilhões de dólares em vendas pela internet. Deste montante, 22% advêm de vendas de combos de mouse e teclado, e 14% da linha *gamer*.

### *6.8.1 A Empresa 8 e A Produção Responsável*

No seu relatório anual de sustentabilidade, a fabricante destaca por meio de infográficos, as metas a serem alcançadas. Esse documento retrata a visão que a empresa tem de seus produtos e sobre os stakeholders, valorizando a produção de produtos responsáveis, que poluam menos, e que estejam em conformidade com as mais variadas diretrizes mundiais.

Também é revelado que as práticas da empresa buscam não afetar negativamente as comunidades locais onde está inserida. Sendo assim, as maiores metas da empresa atualmente são: minimizar a “pegada ecológica” e aprimorar o denominado “handprint social”, nomenclatura que segundo a empresa, significa as boas impressões em relação às pessoas que estão em contato direto ou indireto com seus produtos.

A Empresa 8 utiliza uma ferramenta denominada Análise de Ciclo de Vida para analisar seus produtos. Esta análise abrange desde a extração dos materiais que irão compor o produto, passando pela manufatura, uso pelos clientes e culminando no fim de sua vida útil. Com base nesta análise, a empresa consegue localizar quais componentes são mais representativos, no que tange a geração de gases de efeito estufa e peso/quantidade destes materiais e de suas embalagens. Assim, realizam-se pesquisas a fim de buscar possíveis aprimoramentos ecologicamente corretos que possam ser aplicados nestes produtos.

Com a Análise de Ciclo de Vida em vigor, constatou-se que 62% do carbono gerado pelos dez produtos mais comercializados, são advindos das placas de circuito impresso. Estas placas são o cérebro do produto e, portanto, não podem ser totalmente removidas. Sendo assim, a Empresa 8 buscou maneiras de inovar sem interferir na qualidade do produto, assim minimizando o impacto sentido pelo consumidor ao usar o equipamento reformulado.

No ano de 2016, um dos “mouses” mais vendidos foi reprojetoado para conter esta nova placa, que é menor e mais leve do que a placa utilizada em seu predecessor. Com isso, a sua produção e reciclagem diminuiu as emissões de gases de efeito estufa em 40%. Em outros produtos, como em um combo de teclado e mouse, houve redução de 50% no uso de partes plásticas e de 70% no tamanho da placa de circuito impresso, referente ao seu predecessor.

Outra ação apresentada no relatório foi a redução do uso de plástico excessivo utilizado no interior das embalagens. Reduziu-se 14% das embalagens utilizadas, possibilitando assim a alocação de 18% mais unidades nos pallets e 19% a mais nos containers. Esse redimensionamento possibilitou a redução de 34% dos custos em embalagens e em uma maior facilidade no transporte e armazenamento destes produtos.

### *6.8.2 Preocupação Com Possíveis Poluentes Utilizados Na Cadeia De Produção*



A fabricação de periféricos e equipamentos eletrônicos requer a utilização de múltiplos componentes e de matérias-primas advindas de vários países. Sendo assim, se faz necessária a observância de todo o ciclo de vida dos produtos, incluindo a origem das matérias-primas. Para isso, a empresa conta com fornecedores que revisam as especificações dos materiais utilizados, testando produtos e componentes, buscando encontrar potenciais riscos à saúde e ao meio ambiente. Esta prática ocorre levando em conta diferentes cenários típicos do fim do ciclo de vida útil dos produtos.

Garantir que os produtos estejam em conformidade com as especificidades legais das legislações ao redor do mundo, é primordial, pois qualquer obrigação não cumprida pode causar atraso ao lançamento do produto no mercado, ou causar danos à reputação da empresa frente aos clientes.

Ao longo de sete anos (2010 a 2016), a empresa diminuiu 70% de substâncias nocivas utilizadas em seus produtos. Porém, esta preocupação não vem desde 2010, mas sim de 2002, quando as primeiras substâncias perigosas, causadoras da diminuição da camada de ozônio, entre outras, começaram a ter seu uso banido da produção da empresa.

Apesar da crescente evolução, a empresa cita que sempre há mais a ser feito. No relatório de 2016, foi reportado que três fornecedores haviam utilizado alguns poluentes proibidos em suas produções. Em cada caso foram utilizadas ações corretivas, para que cada fornecedor identificasse a causa central desta não conformidade e pudesse solucionar a questão.

Até 2020, a empresa tem a meta de continuar auditando seus fornecedores em busca de substâncias nocivas que devam ter seu uso banido, e assim, usando materiais não poluentes, buscarão diminuir cada vez mais sua pegada ambiental.

### *6.8.3 A Prática Da Reciclagem De Pós Consumo Na Empresa 8*

No ano de 2002, na Europa, foi introduzida a Diretiva sobre Resíduo Elétrico e Equipamentos Eletrônicos (REEE). Esta diretiva busca promover o reuso, a reciclagem e outras formas de recuperar equipamentos que se encontram no fim da vida útil. Mais importante que estas ideias colocadas em prática, é a instauração do princípio do Produtor Responsável, que como diz o nome, define os produtores e importadores como responsáveis pela coleta e destinação (reciclagem ou outras formas de reuso) dos REEE comercializados.

A Diretiva sobre o REEE é acompanhada pela Diretiva Europeia de Baterias e também pela Diretiva Europeia de Embalagens. Ambas compartilham com a Diretiva sobre REEE o mesmo princípio do Produtor Responsável.

A Empresa 8 não está presente em todos os países onde seus produtos são comercializados, e em razão disto, estes produtos são introduzidos no mercado por uma rede de distribuidores e revendedores. Nestes casos, a empresa busca trabalhar com os distribuidores localizados nos países de origem (exportadores), procurando

assim garantir que os requisitos de reciclagem sejam cumpridos. Existe uma convicção, baseada no contrato firmado entre as empresas, de que estes distribuidores somente distribuem equipamentos para revendedores de confiança, e que cumpram os requisitos pré-estabelecidos. Já nos países onde a Empresa 8 é a importadora registrada, a mesma assume totalmente e diretamente as questões financeiras e administrativas da reciclagem dos produtos em fim de vida útil.

Na Europa, a empresa faz parte da Plataforma Europeia de Reciclagem (ERP), uma agência pan-europeia, estabelecida em 2002, que oferece mais de trinta programas de conformidade em quinze países. Sua abordagem gerencial inclui auditorias regulares, com o objetivo de qualificar os profissionais das empresas encarregadas dos serviços de reciclagem, avaliar riscos e também manter a melhoria contínua na cadeia de suprimentos.

Já nos países onde a ERP não está presente, a Empresa 8 busca empregar programas de reciclagem de nível de credibilidade a altura dos comumente empregados pela ERP, assim ajudando a cumprir as exigências ambientais.

No ano de 2016, a empresa financiou a arrecadação de 3,932 toneladas de REEE, 427 toneladas de baterias e 2,092 toneladas de embalagens. Esta quantidade equivale a 100% dos produtos que foram expostos a venda em países onde a empresa é a importadora e, portanto, é a responsável direta pela reciclagem.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática do REEE é evidenciada nos dias atuais com a crescente produção de equipamentos e inovações. Novos mercados surgem e se expandem com o passar dos anos, e a geração de resíduo eletrônico acompanha este crescimento.

Nas oito empresas estudadas, nota-se que diversas práticas têm sido adotadas para que as problemáticas ambientais sejam mitigadas. Neste quesito, a Empresa 8 é referência, pois preconiza a prevenção de possíveis danos que eventualmente venham a ser causados às comunidades locais onde se faz presente.

Apesar deste exemplo que serve de referência, e de ser notório que algumas empresas do mercado de equipamentos *gamer* seguem esta mesma linha (principalmente as oito citadas), nota-se que estas ainda estão em menor número, ao menos no que tange ao fornecimento das informações referentes as ações que praticam.

A partir disto, é importante ressaltar que dentre estas vinte empresas citadas, algumas são empresas especificamente do mercado *gamer*, enquanto outras alcançam diversos outros mercados de eletrônicos. A preocupação quanto ao fornecimento de informações referentes as ações sustentáveis praticadas se mostram específicas apenas às empresas que não são exclusivamente voltadas a fabricação de equipamentos *gamer*, mostrando que neste nicho há espaço para que políticas

ambientais sejam criadas.

Quanto a Empresa 8, a ferramenta implantada, Análise do Ciclo de Vida, mostra sua eficiência a partir dos dados obtidos sobre diminuição da geração de poluidores. Esta ferramenta, juntamente com a observância dos variados tipos de uso e cenários de fim de vida útil dos produtos, culmina em ações com resultados relevantes, tanto para a empresa, quanto para o planeta, mostrando que a organização está no caminho certo.

As exigências de reciclagem e a introdução do princípio do produtor responsável se mostram de grande valia ao se notar, que nos países onde a empresa administra esta área, ela tem a totalidade de seus produtos reciclados.

Porém, há que se ressaltar que no relatório não constam os dados da reciclagem realizada nos países onde não há a presença direta da empresa. A inclusão destes dados facilitaria uma análise mais profunda das atitudes que a empresa toma ao redor do mundo.

Por sua vez, o site da empresa mostra em sua página inicial a aba “sustentabilidade”, tendo fácil acesso às informações referentes a novos projetos, inovações e relatórios anuais. Com esta prática simples e estrategicamente relevante, a empresa ressalta a importância que dá a esta temática, e reitera o seu compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Não obstante, apesar da notória consciência ambiental demonstrada a partir das conquistas obtidas em relação a diminuição do uso de matéria prima e reciclagem, a empresa não utiliza tais informações como estratégia para fidelizar clientes. Suas embalagens não expressam as características ambientais ressaltadas nos relatórios de sustentabilidade e aqui descritas, deixando assim uma possível lacuna a ser explorada.

Ainda assim, nota-se que muitas atitudes positivas têm sido tomadas. Com base nos dados apresentados, a empresa continuará tomando decisões certas em relação ao meio ambiente e quanto às questões sociais, e assim prosseguirá com sua meta de diminuir sua pegada ambiental e maximizar seus impactos positivos para com o planeta.

## REFERÊNCIAS

ARAGÓN-CORREA, J. A.; SHARMA, S. **A Contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy**. *Academy of Management Review*, Briarcliff Manor, v. 28, n. 1, p. 71-88, 2003.

ABINEE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. **Desempenho Setorial**. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso em: 8 mai. 2018.

CBL – CÂMARA BRASILEIRA DO LIVRO; SNEL – SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS; FIPE – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. **Produção e vendas do setor editorial brasileiro – Base 2014**. Disponível em: <<https://www.snel.org.br/dados-do-setor/producao-e-vendas-do-setor-editorial-brasileiro/>>. Acesso em: 10 out. 2018.

CULVER, J. **The life cycle of a CPU**. Disponível em: <<http://www.cpushack.com/life-cycle-of-cpu.html>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

FLEURY, A.; SAKUDA, L. O.; CORDEIRO, J. H. D. O. **1º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. Núcleo de Política e Gestão Tecnológica. São Paulo: USP e BNDES, 2014.

HILTY, L. M.; BEHRENDT, S.; BINSWANGER, M.; BRUININK, A; ERDMANN, L; FROEHLICH, J. **The Precautionary Principle in the Information Society – Effects of Pervasive Computing on Health and Environment**. Ed. 2. Swiss Center for Technology Assesment, 2005.

MALHOTRA, N. **Pesquisa em Marketing: Uma Orientação Aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MELLO, G.; ZENDRON, P. **Como a indústria de jogos digitais pode passar de fase**. Revista BNDES, set. 42, p. 337-382, 2015.

MOORE, C. L. **Digital Games Distribution: The Presence of the Past and the Future of Obsolescence**. M/C Journal. Vol. 12, n. 3, 2009.

OERTEL, B; WÖLK, M.; HILTY, L.M.; KÖLER, A. **Risks and opportunities of the use of RFID Systems**. Bundesamt für Sicherheit in fer In: Bonn, 2005.

PEREIRA, S. J. N.; AYROSA, E. A. T. **Atitudes relativas a marcas e argumentos ecológicos: um estudo experimental**. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional. Vol. 2, n. 2. Mai/Ago, 2004.

PESQUISA GAME BRASIL. **Comportamento, consumo e tendências do gamer brasileiro**. Disponível em: <<https://pesquisagamebrasil.com.br/>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

SHAFER, T.; VAN LOOY, E.; WEINGART, A.; PRETZ, T. **Automatic separation devices in mechanical recycling processes**. In: Proc. International Electronics Recycling Congress, 13-15, Jan., 2003.

UNEP. **E-waste volume II: e-waste management manual**. Osaka: Division of Technology, Industry and Economics, International Environmental Technology Centre: 2007.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. **A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem**. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 3(3), p. 120-136, 2009.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Leonardo Tullio** - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-188-6

