

## **DIMENSÃO TECNOLÓGICA DA SUSTENTABILIDADE E OS RESÍDUOS ELETRÔNICOS**

### *TECHNOLOGICAL DIMENSION OF SUSTAINABILITY AND ELECTRONIC WASTE*

**Sandra Maria Tabert Marcondes de Moura Passerino<sup>1</sup>**  
**Alexandre Alberto Kleine<sup>2</sup>**

**SUMÁRIO:** Introdução; 1 Sustentabilidade e sua Dimensão Tecnológica; 2 Consumo Tecnológico; 3 Resíduos Eletrônicos; Considerações Finais; Referências das Fontes Citadas.

#### **RESUMO**

A sustentabilidade é o novo paradigma que deve existir para que se possa promover a sadia qualidade de vida como um todo, não só das presentes, como também das futuras gerações, garantindo assim, a perpetuidade da vida humana. Devido à sua complexidade, a sustentabilidade é normalmente subdividida em dimensões intimamente entrelaçadas. A Dimensão Tecnológica da sustentabilidade é cada vez mais pesquisada, diante do veloz e constante avanço tecnológico, que traz a preocupação com a forma como as tecnologias são construídas e aplicadas em cada local, bem como a adequada utilização e descarte das tecnologias pelo ser humano em geral, cada vez mais incentivado ao consumo e dependência tecnológica de produtos fadados à breve obsolescência e, conseqüentemente, acarretando um aumento na quantidade de resíduos eletrônicos em todo o mundo, ainda que a concentração destes sejam concentradas em determinadas localidades do globo. Os impactos resultantes de tal acúmulo não têm fronteiras; é um problema mundial. O presente trabalho

---

<sup>1</sup> Advogada. Bacharel em Direito pelas Faculdades Dinâmicas das Cataratas - UDC (2009). Mestranda do Programa de Pós-Graduação "Strito Sensu" em Ciências Jurídicas pela Universidade do Vale do Itajaí (Univali, 2013). E-mail: sandratbert@icloud.com

<sup>2</sup> Oficial da Polícia Militar de Santa Catarina, Especializado em Policiamento Ambiental. Professor do Curso de Bacharelado em Direito do Centro Universitário Leonardo da Vinci/Pólo Indaial. Mestrando do Programa de Pós-Graduação "Stricto Sensu" em Ciências Jurídicas pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI, 2013). Especializado em Ciências Criminais pelo programa de Pós-Graduação "Lato Sensu" da rede UNIDERP/Anhanguera (2011). Bacharel em Direito pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB, 2011). Bacharel em Segurança Pública pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI, 2007). E-mail: alexandre\_kleine@yahoo.com.br

tem como objetivo uma breve explanação teórica acerca da problemática dos resíduos eletrônicos, para uma reflexão acadêmica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Meio Ambiente, Sustentabilidade, Tecnologia, Domótica, Resíduos Eletrônicos.

## **ABSTRACT**

Sustainability is the new paradigm that must exist so that we can promote healthy quality of life as a whole, not only for the present, but also future generations, ensuring the perpetuity of human life. Due to its complexity, sustainability is usually subdivided into dimensions closely intertwined. The Technological Dimension of sustainability is being increasingly researched, as the fast and constant technological advancement brings the concern about how technologies are built and applied in each location, as well as the proper use and disposal of technologies by human beings in generally, increasingly encouraging consumer dependence on technology and products destined to the quick obsolescence, causing an increased amount of electronic waste throughout the world, although the concentration of these are located in certain places in the world. The impacts resulting from such accumulation have no borders; it is a global problem. This work aims a brief theoretical explanation about the problem of electronic waste, for a scholarly reflection.

**KEY-WORDS:** Environment, Sustainability, Technology, Home Automation, Electronic Waste.

## **INTRODUÇÃO**

O rápido e crescente avanço tecnológico, bem como às práticas de indução e de aumento de consumo destes produtos resultam no aumento acelerado de produção de resíduos eletrônicos, que, por sua vez, acarreta muitos problemas como a contaminação do meio ambiente por metais pesados e a falta de espaço para tantos resíduos.

Quais os principais aspectos que se observa diante da problemática do aumento do consumo tecnológico e conseqüente aumento dos resíduos eletroeletrônicos?

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: www.univali.br/direitoepolitica - ISSN 1980-7791.

Existem propostas existentes para solucionar ou minimizar os problemas resultantes da proliferação de tais resíduos?

Para responder a tais questionamentos, o presente trabalho é resultante de uma pesquisa que tem como escopo apresentar breve explanação teórica do assunto, dividida em três capítulos: no primeiro, observar-se-á a sustentabilidade e sua dimensão tecnológica; no segundo, observar-se-á o consumo tecnológico na atualidade e no terceiro e último, questões acerca dos resíduos eletrônicos.

Para tanto, foi utilizado o método indutivo, as técnicas de pesquisa bibliográfica e fichamento na coleta de dados e o método cartesiano no tratamento destes dados.

## **1. MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E SUA DIMENSÃO TECNOLÓGICA**

Há alguns anos a preocupação com o meio ambiente vem crescendo em todo o mundo. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu artigo 225 traz a expressão "sadia qualidade de vida", optando o legislador, como lembra FIORILLO<sup>3</sup>, por estabelecer dois objetos: um imediato referente à qualidade do meio ambiente e outro mediato, que é a saúde, o bem-estar e a segurança da população, explicitado pela qualidade de vida.

Ainda que presente em muitas Constituições, como a brasileira, a proteção ao meio ambiente não é uma preocupação ou um desafio exclusivo da Ciência

---

<sup>3</sup> FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 13. ed. São Paulo: Saraiva. 2012. p. 79.

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

Jurídica, principalmente diante de seu caráter transnacional<sup>4</sup>, como muito bem ressalta SOUZA<sup>5</sup>:

Atualmente, não é mais um desafio exclusivo para a Ciência Jurídica a criação e a sistematização de normas protetivas do ambiente, pois o caminho mais complexo e relevante a ser trilhado é o conjunto intersistêmico de relações que o ambiente gera com outros bens e valores, em especial nas perspectivas sociais, econômicas, culturais e tecnológicas.

Neste sentido, observa VIEIRA<sup>6</sup> ao dissertar sobre os desafios da Governança (sócio)ambiental global:

O Brasil é pródigo em termos normativos, especialmente com base na Constituição de 1988. Em muitos lugares do mundo, o direito ao meio ambiente equilibrado ainda não está consagrado constitucionalmente. A garantia destes direitos socioambientais pressupõe um poder judiciário independente, que esteja atento à aplicação da legislação existente; poderes executivo e legislativo que sejam aptos a garantir o respeito e a implementação dos princípios, dos valores e das normas da lei maior de um Estado; e uma sociedade civil consciente, informada e participativa. Eis a receita básica para uma boa governança ambiental.

Desta forma, a tutela do meio ambiente vem sendo pensada através de seu Princípio de maior relevância: o Princípio do Desenvolvimento Sustentável, que segundo FIORILLO<sup>7</sup>, teve como berço a Conferência Nacional do Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, estando presente nas pautas das

---

<sup>4</sup> Para CRUZ e BODNAR, “transnacionalidade” designa mais do que superação ou transposição de espaços territoriais, designa a “possibilidade da emergência de novas instituições multidimensionais, objetivando a produção de respostas mais satisfatórias aos fenômenos globais”. CRUZ, Paulo Márcio; STELZER, Joana (Organizadores). **Direito e transnacionalidade**. Curitiba: Juruá. 2011. p. 57.

<sup>5</sup> SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. **20 anos de sustentabilidade: reflexões sobre avanços e desafios**. revista da Unifebe (Online) 2012; 11 (dez): 239-252 Artigo Original ISSN 2177-742X. p. 241. Disponível em: [Disponível em: <http://www.unifebe.edu.br/revistadaunifebe/20122/artigo023.pdf>](http://www.unifebe.edu.br/revistadaunifebe/20122/artigo023.pdf). Acesso em 20/07/13.

<sup>6</sup> VIEIRA, Ricardo Stanzola. **Rio+20 - conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento: contexto, principais temas e expectativas em relação ao novo “direito da sustentabilidade”**. Revista Novos Estudos Jurídicos - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 48-69 / jan-abr 2012. p. 55.

<sup>7</sup> FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 13. ed. São Paulo: Saraiva. 2012. p. 86.

subsequentes conferências sobre o meio ambiente, principalmente a ECO-92, empregando o termo “desenvolvimento sustentável” em muito de seus princípios.

Com suma propriedade, FREITAS<sup>8</sup> sintetiza sustentabilidade no ato de “*assegurar hoje, o bem-estar físico, psíquico e espiritual, sem inviabilizar o multidimensional bem-estar futuro*”.

Nota-se, mesmo a partir de um conceito resumido, a multidimensionalidade da sustentabilidade ambiental, não correspondendo somente ao meio ambiente natural, mas o meio ambiente como um todo, tal qual existe em realidade.

Assim sendo, ainda que para alguns autores a sustentabilidade tenha três dimensões (social, econômica e ambiental), para FREITAS<sup>9</sup> existem cinco dimensões, quais sejam: a social, a ética, a jurídico-política, a econômica e a ambiental, todavia, independente de quantas dimensões se verifica ou quantas cada uma engloba, sua consideração no tocante à complexidade da sustentabilidade e a não hierarquia de suas dimensões se faz valer:

A sustentabilidade precisa, então, ser assimilada em sua complexidade poliédrica. Não pode ser vítima dos enfoques banalizantes e dos reducionismos extremos.

Há, sem hierarquia rígida e sem caráter exaustivo, pelo menos, cinco dimensões da sustentabilidade, mais ou menos entrelaçadas como galhos da mesma árvore”.

Para FERRER<sup>10</sup>, a sustentabilidade baseia-se numa dicotomia em relação ao desenvolvimento no sentido de limite e de maneira a se desenvolver e assim traduz o novo paradigma do milênio, que vem ser a sustentabilidade, advertindo:

La sustentabilidad se encuentra más bien relacionada con los Objetivos del Milenio, que son la guía de acción de la

---

<sup>8</sup> FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade:** direito ao futuro. Belo Horizonte: Fórum. 2011. p. 41.

<sup>9</sup> FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade:** direito ao futuro. Belo Horizonte: Fórum. 2011. p. 55.

<sup>10</sup> FERRER, Gabriel Real. **El derecho ambiental y el derecho de la sustentabilidad.** Disponível em: <http://eyplc.org/es/articulos/56-general/146-programa-regional-de-capitacion-en-derecho-y-politicas-ambientales-pnuma>. Acesso em 22/07/13.

humanidad. El objetivo de lo ambiental es asegurar las condiciones que hacen posible la vida humana en el planeta. En cambio, los otros dos aspectos de la sustentabilidad, los sociales que tienen que ver con la inclusión, con evitar la marginalidad, con incorporar nuevos modelos del gobernanza, etcétera, y los aspectos económicos, que tienen que ver con el crecimiento y la distribución de la riqueza. Tienen que ver con dignificar la vida. La sustentabilidad nos dice que no basta con asegurar la subsistencia, sino que la condición humana exige asegurar unas las condiciones dignas de vida.

Após concluir que não há nação auto suficiente em todas as tecnologias, verificando-se a incessante necessidade de um intercâmbio tecnológico, em que os países mais ricos detém o conhecimento científico e a produção tecnológica, enquanto que os mais pobres dependem dessa tecnologia para impulsionarem seus sistemas produtivos, LAGE<sup>11</sup>, apontando para as alternativas da Agenda 21 Global, que consistem no *“fortalecimento da base científica para o manejo sustentável; o aumento do conhecimento científico; a melhoria da avaliação científica de longo prazo; e o aumento das capacidades e potenciais científicos”*, adverte que estas não são tarefas fáceis e que:

independente do nível tecnológico que uma sociedade se encontra, é preciso sempre e cada vez mais, buscar o desenvolvimento científico e tecnológico como estratégia de geração de riquezas e de conhecimentos, e principalmente de emancipação social.

O caminho a percorrer seria o da dimensão tecnológica da sustentabilidade, que, na visão de CASAGRANDE JR.<sup>12</sup> são

processos de eficiência que podem economizar energia e recursos, diminuir poluição, aumentar produtividade com

---

<sup>11</sup> LAGE, Allene Carvalho. **Administração pública orientada para o desenvolvimento sustentável**. Um estudo de caso: Os ventos das mudanças no Ceará também geram energia. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Brasileira de Administração Pública. Rio de Janeiro. 2001. Disponível em: [http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3547/Dissertacao\\_Allene.PDF?sequence=1](http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3547/Dissertacao_Allene.PDF?sequence=1)>. Acesso em 20/07/13.

<sup>12</sup> CASAGRANDE JR., Eloy Fassi. **Inovação tecnológica e sustentabilidade**: integrando as partes para proteger o todo. Disponível em: <http://aplicweb.feevale.br/site/files/documentos/pdf/23231.pdf>>. Acesso em 01/05/13.

distribuição equitativa de renda e evitar desperdício de capital, passam pela Educação e Inovação Tecnológica norteadas pela conservação ambiental. Mudanças em design de produto, a aplicação da tecnologia da informação em controle e medição, a utilização de novos materiais de baixo impacto ambiental, o aproveitamento de materiais reciclados, a agregação de valor a resíduos (emissão zero), o uso de substâncias de base natural e capacitação de trabalhadores conscientes do processo em que estão inseridos, são a plataforma de um desenvolvimento tecnológico ambientalmente saudável que podem diminuir nossa "pegada ecológica".

CASAGRANDE JR.<sup>13</sup> salienta em seu artigo que as estratégias de inovação tecnológica não podem ser simplesmente copiadas de um local para o outro; há de se verificar a viabilidade de cada tecnologia no local em que será empregada.

## 2. CONSUMO TECNOLÓGICO

A Inovação Tecnológica nunca esteve tão presente como no mundo globalizado e não se restringe a sustentabilidade tecnológica aos modelos e métodos de tecnologia utilizados por grandes empresas estatais ou privadas, mas também na educação da população quanto ao consumo das tecnologias, frente aos incessantes incentivos consumistas do capitalismo.

Neste sentido, MORAES<sup>14</sup>, citando LEONARD<sup>15</sup> em seu trabalho, explica que o fenômeno do consumo pode ser "*entendido como o ato de adquirir e utilizar bens e serviços para atender as suas necessidades*". Necessidades estas que podem ser básicas, culturais ou do sistema produtivo, sendo as primeiras requisitos da própria sobrevivência, como a alimentação, enquanto as culturais podem ser

---

<sup>13</sup> CASAGRANDE JR., Eloy Fassi. **Inovação tecnológica e sustentabilidade:** integrando as partes para proteger o todo. Disponível em: <<http://aplicweb.feevale.br/site/files/documentos/pdf/23231.pdf>>. Acesso em 01/05/13.

<sup>14</sup> MORAES, Kamila Guimarães de. **Obsolescência Planejada de qualidade:** fundamentos e perspectivas jurídicas de enfrentamento. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

<sup>15</sup> LEONARD, Annie. **A história das coisas:** da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. p. 158.

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

naturais ou induzidas. Já as necessidades do sistema produtivo são aquelas que acarretam a criação artificial de necessidades de consumo.

A partir do final da década de 80, como comenta ALBUQUERQUE<sup>16</sup>, quando a Internet deixou de ser um meio de troca e preservação de informações militar e acadêmica científica e foi aberta ao comércio, esta passou a estar cada vez mais presente na vida das pessoas em todo o mundo, como aponta VIANO<sup>17</sup>, constituindo-se um “elemento chave” na vida cotidiana. Dessa forma, por si só, a Internet aumentou a necessidade de consumo de produtos informáticos, microcomputadores, roteadores, modems, bem como os aparelhos de telefonia móvel, principalmente os chamados “*smartphones*”, que nada mais são que “computadores de bolso”, que possibilitam ao usuário estar conectado à rede todo o tempo.

Paralelamente ao consumo dos produtos informáticos, a Internet possibilitou o aumento da visibilidade dos produtos, o incentivo ao consumo de uma infinidade de produtos das mais variadas naturezas, mas em especial, produtos tecnológicos, que trazem conforto e praticidade a homens e mulheres, induzidos, como descrito acima, a adquirirem a necessidade de consumir esses produtos da chamada domótica.

Segundo matéria publicada no “site” Mundo Educação<sup>18</sup> a Domótica é:

a tecnologia responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais. Esse termo nasceu da fusão da palavra “Domus”, que significa casa, com a palavra “Robótica”, que está ligada ao ato de automatizar (realizar ações maquinamente). Tem por objetivo satisfazer as necessidades de comunicação, segurança e comodidade diária das pessoas.

---

<sup>16</sup> ALBUQUERQUE, Roberto Chacon de. **A Criminalidade informática**. São Paulo: Juarez de Oliveira. 2006. p. 16.

<sup>17</sup> VIANO, Emílio C.. Professor da American University, Washington, DC Washington College of Law. Washington, DC. Em nota à obra de Roberto Chacon de Albuquerque, intitulada “A Criminalidade Informática”, da editora Juarez de Oliveira. São Paulo. 2006. p. XV.

<sup>18</sup> ELIENE. **Domótica**. Mundo Educação - Informática. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/informatica/domotica.htm>>. Acesso em 24/08/13.



A autora do artigo supracitado menciona que o conceito de domótica apresentado nasceu de uma necessidade das pessoas de realizar o mínimo de esforço possível durante suas atividades habituais, lembrando que, no mundo de hoje, foi imposta a associação de modernidade com conforto, seguindo a domótica este raciocínio.

Apenas à guisa de exemplificação de produtos da domótica já existentes<sup>19</sup>, podemos citar: o "*SmartRemote*", que por meio de um software, transforma um celular comum em um potente controle remoto para diversos tipos de aparelhos; a banheira que mantém o nível de água e temperatura constantes antes do usuário chegar em casa, avisando, através do celular, quando o banho está pronto; o controle complexo que reconhece a impressão digital e permite a entrada de pessoas da casa ou não, em horários que podem ser determinados pelo proprietário previamente; equipamentos de controle de persianas elétricas, iluminação e até mesmo uma torneira que dispõe de uma tela que permite ler e-mails, acessar a Internet, verificar agenda enquanto o usuário escova os dentes. Essas tecnologias têm um custo alto e por isso não podem ser consumidas por grande parte da população, mas, tornam-se "sonhos de consumo" de muitos, que na medida do possível, buscarão realizar.

O problema que surge conjunto com os estímulos ao aumento de consumo e a criação de novas necessidades é o fenômeno denominado "obsolescência programada" ou "obsolescência planejada" que segundo trabalho acadêmico de MORAES<sup>20</sup>, é "*a redução artificial da durabilidade dos bens de consumo, para que induza os consumidores a adquirirem produtos substitutos antes do necessário e, por consequência, com mais frequência do que normalmente fariam*".

---

<sup>19</sup> TAUHATA, Sérgio. **iHose** - oportunidades/inovação. Disponível em: <<http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI119890-17192,00-IHOUSE.html>>. Acesso em 27/08/13.

<sup>20</sup> MORAES, Kamila Guimarães de. **Obsolescência Planejada de qualidade: fundamentos e perspectivas jurídicas de enfrentamento**. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013. p. 52.

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

Dados referentes à obsolescência programada começaram a alarmar há dez anos atrás, como demonstra matéria na Revista Galileu<sup>21</sup>, como a queda de seis para dois anos o tempo médio de vida dos computadores.

Para onde vão todos os objetos tecnológicos que foram substituídos? Como foram descartados os resíduos eletrônicos?

### 3. RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Segundo MACHADO<sup>22</sup>, resíduo sólido "*significa lixo, refugo e outras descargas de materiais sólidos, incluindo resíduos sólidos de materiais provenientes de operações industriais, comerciais e agrícolas e de atividades da comunidade*".

OLIVEIRA e CAMARGO<sup>23</sup> conceituam os resíduos de componentes elétricos e eletrônicos (REEE), também denominados como lixo eletrônico ou e-lixo, como aqueles oriundos de todos os produtos eletrônicos, componentes e periféricos, como computadores, aparelhos de telefonia móvel, aparelhos de fax, fotocopiadoras, aparelhos de imagem e som, que chegaram ao fim de sua vida útil.

De acordo com MAGERA<sup>24</sup>, o desenvolvimento tecnológico é uma ferramenta política e de controle de consumo, haja vista o grande número de produtos eletroeletrônicos com chips programados para sua obsolescência e exemplifica com a impressora programada para imprimir um determinado número de

---

<sup>21</sup> REVISTA Galileu. **O lado b da tecnologia**. Revista Galileu: Globo. ed. 187 - fev/07. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT1023727-1939-1,00.htm> Acesso em 27/08/13.

<sup>22</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2006. p. 561.

<sup>23</sup> OLIVEIRA, Gérson Corrêa de; CAMARGO, Serguei Aily Franco de Camargo. O **paradoxo do tratamento dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**. Trabalho publicado nos Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, realizado em São Paulo – SP nos dias 04, 05, 06 e 07 de novembro de 2009. p. 2732. Disponível em: [http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao\\_paulo/2048.pdf](http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao_paulo/2048.pdf). Acesso em 09/01/13.

<sup>24</sup> MAGERA, Márcio. **Os caminhos do Lixo**. Campinas: Editora átomo, 2013. p. 103.

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

páginas e quando o cartucho de tinta termina, o preço de uma impressora nova compensa mais do que a troca daquele, bem como a parte física dos computadores, os hardwares, que não acompanham a evolução dos programas, os softwares.

MAGERA<sup>25</sup> também ressalta o perigo do crescente consumo dos aparelhos eletroeletrônicos e o impacto ao meio ambiente:

O material tóxico (mercúrio, cádmio, arsênio) que compõe esses produtos, ao ser descartado, irá contaminar o meio ambiente, mas isso não parece preocupar ninguém, visto que nas campanhas publicitárias o lixo não existe... Ainda! E assim, o consumidor continua adquirindo as novas TVs de tela plana, os novos modelos de celulares, os MacBooks Airs, os Tablets e as mais novas invenções tecnológicas, sem saber que são altamente tóxicos e que vão agravar a problemática ambiental.

O Brasil lidera a lista de países que mais produzem resíduos eletroeletrônicos por habitante, é o que mostra a matéria de reportagem do Jornal da Globo<sup>26</sup>, Edição do dia 19/07/2012:

O mundo está ficando pequeno demais para tanto lixo eletrônico. São aproximadamente 50 milhões de toneladas por ano. Os Estados Unidos lideram o ranking com três milhões de toneladas, seguidos de perto pela China, com mais de dois milhões de toneladas anuais.

Hoje, o lixo eletrônico cresce três vezes mais que lixo convencional e, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a situação é mais preocupante nos países emergentes. Principalmente no Brasil, campeão na geração de lixo eletrônico por habitante: meio quilo por ano.

OLIVEIRA e CAMARGO<sup>27</sup> apontam a responsabilidade estendida como o caminho que as nações têm percorrido e imprimido em suas legislações para minimizar os

---

<sup>25</sup> MAGERA, Márcio. **Os caminhos do Lixo**. Campinas: Editora átomo, 2013. p. 108.

<sup>26</sup> JORNAL da Globo. **Brasil é campeão na geração de lixo eletrônico por habitante**. Jornal da Globo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2012/07/brasil-e-campeao-na-geracao-de-lixo-eletronico-por-habitante.html>>. Acesso em 20/05/13.

<sup>27</sup> OLIVEIRA, Gérson Corrêa de; CAMARGO, Serguei Aily Franco de Camargo. **O paradoxo do tratamento dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**. Trabalho publicado nos 601

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

problemas do aumento de resíduos eletroeletrônicos. Segundo tais pesquisadores, a responsabilidade estendida é a responsabilidade que tem o produtor do bem pelo impacto ambiental ocasionado pelo produto por todo seu ciclo de vida, tendo como principais objetivos a prevenção e redução dos resíduos, o reuso dos produtos, o aumento do uso de materiais reciclados na produção, a redução do consumo dos recursos naturais, a internalização dos custos ambientais nos preços dos produtos e a recuperação da energia, quando a incineração for considerada apropriada.

Neste sentido, tem-se como a mais importante iniciativa global no que tange à problemática dos resíduos eletrônicos, a Convenção de Basileia, em março de 1989. Na Europa, as Diretivas 2002/95/CE e 2002/96/CE dos Países-Membros regulamentaram as políticas pertinentes ao assunto, restringindo o uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos, bem como o envio de tais resíduos para outros países, respectivamente. No Brasil, conforme o Ministério do Meio Ambiente<sup>28</sup>, a Convenção de Basileia foi internalizada na íntegra, por meio dos Decretos nº 875 de julho de 1993 e Decreto 4581 de 27 de janeiro de 2003, sendo também regulamentada pela Resolução Conama Nº 452, de 2 de julho de 2012, sendo proibida definitivamente a importação de resíduos perigosos após a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

No tocante à reciclagem de resíduos eletrônicos, MAGERA<sup>29</sup> conclui que esta traz grandes benefícios econômicos, financeiros e ambientais, quando observada, por exemplo a reciclagem de Televisores e computadores e aponta para o programa das Nações Unidas, Solving the E-West Problem (Resolvendo o problema do e-

---

Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, realizado em São Paulo – SP nos dias 04, 05, 06 e 07 de novembro de 2009. p. 2739. Disponível em: <[http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao\\_paulo/2048.pdf](http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao_paulo/2048.pdf)>. Acesso em 09/01/13.

<sup>28</sup> CONVENÇÃO de Basileia. Ministério do Meio Ambiente. Brasil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/convencao-de-basileia>>. Acesso em 29/08/13.

<sup>29</sup> MAGERA, Márcio. **Os caminhos do Lixo**. Campinas: Editora átomo, 2013. p.131-133.

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

lixo)<sup>30</sup> que propõe "*uma ação mundial no sentido de viabilizar a reciclagem de produtos eletrônicos em larga escala, utilizando lei e tecnologia a serviço da reciclagem dos e-lixos*".

Assim sendo, lembrando a receita básica para uma boa governança socioambiental de VIEIRA<sup>31</sup>, sem olvidar o que exclama MAGERA<sup>32</sup> em relação ao desenvolvimento tecnológico como também ferramenta política e de controle de consumo, ambas acima descritas, percebe-se a dimensão e complexidade dos inúmeros problemas que giram em torno dos resíduos eletrônicos em todo o mundo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A sustentabilidade não é somente um princípio, mas um novo e necessário paradigma a ser observado do qual depende a perpetuação da vida humana, podendo ser vista por um lado como inibidora de crescimento econômico, mas por outro lado, garantidora da vida digna.

Em realidade, a sustentabilidade é um caminho que ditará a forma de crescimento e por isso é extremamente complexa, apresentando algumas subdivisões que são denominadas de dimensão, em que uma reflete na outra e não se chega a um resultado satisfatório apenas através de uma delas.

Desde a Modernidade se tem percebido um crescimento tecnológico que ganhou velocidade a cada década, depois a cada ano e, nos dias de hoje, a cada mês, muitas vezes, se não, alguns dias.

---

<sup>30</sup> MAGERA, Márcio. **Os caminhos do Lixo**. Campinas: Editora átomo, 2013. p.133.

<sup>31</sup> VIEIRA, Ricardo Stanziola. **Rio+20 - conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento: contexto, principais temas e expectativas em relação ao novo "direito da sustentabilidade"**. Revista Novos Estudos Jurídicos - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 48-69 / jan-abr 2012. p. 55.

<sup>32</sup> <sup>32</sup> MAGERA, Márcio. **Os caminhos do Lixo**. Campinas: Editora átomo, 2013. p. 103.

A Dimensão Tecnológica da Sustentabilidade aborda esse crescimento tecnológico, verificando onde os produtos são produzidos, como são produzidos, como são aplicadas essas tecnologias e onde são aplicadas de forma a não se desperdiçar energia, recursos naturais, sem deixar de examinar as questões do consumo das tecnologias pela população em geral e os descartes dos resíduos eletrônicos.

Trata-se assim, de questões complexas, que implicam em uma necessidade de uma boa governança socioambiental mundial que, como toda sustentabilidade em si, esbarra em questões políticas e econômicas locais, como se os impactos também fossem somente locais, não interessando aos anseios imediatistas das grandes empresas.

A Internet, uma das maiores tecnologias criadas, possibilitou informação, ampla visualização e rapidez, que no Brasil, por exemplo, graças às políticas de inclusão social, permite atingir uma enormidade de consumidores, cada vez mais incentivados a consumir as mais diversas tecnologias. Tecnologias estas que frequentemente têm seu tempo de vida útil interrompido precocemente através de algumas técnicas econômicas, principalmente a da obsolescência programada, gerando assim cada vez mais resíduos eletrônicos.

O que fazer com tantos resíduos tecnológicos é um dos grandes problemas da atualidade.

É imperioso que haja a união da tecnologia e da legislação para a solução desses problemas, mas acima de tudo é de suma importância que haja uma conscientização social acerca dos problemas oriundos do consumo exagerado de tecnologia, é preciso que haja a conscientização de que embora a tecnologia traga conforto, é o homem que deve se utilizar da tecnologia e não a tecnologia que deve se utilizar do homem e por ele agir e sobretudo pensar.

A pesquisa aqui realizada trata-se de um começo, havendo ainda muito a ser pesquisado e pensado num futuro próximo, oportunamente.

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

## REFERÊNCIAS DAS FONTES CITADAS

ALBUQUERQUE, Roberto Chacon de. **A Criminalidade informática**. São Paulo: Juarez de Oliveira. 2006. p. 16.

CASAGRANDE JR., Eloy Fassi. **Inovação tecnológica e sustentabilidade: integrando as partes para proteger o todo**. Disponível em: <<http://aplicweb.feevale.br/site/files/documentos/pdf/23231.pdf>>. Acesso em 01/05/13.

CONVENÇÃO de Basiléia. Ministério do Meio Ambiente. Brasil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/convencao-de-basileia>>. Acesso em 29/08/13.

CRUZ, Paulo Márcio; STELZER, Joana (Organizadores). **Direito e transnacionalidade**. Curitiba: Juruá. 2011.

ELIENE. **Domótica**. Mundo Educação - Informática. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/informatica/domotica.htm>>. Acesso em 24/08/13.

FERRER, Gabriel Real. **El derecho ambiental y el derecho de la sustentabilidad**. Disponível em: <<http://eyplc.org/es/articulos/56-general/146-programa-regional-de-capacitacion-en-derecho-y-politicas-ambientales-pnuma>>. Acesso em 22/07/13.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 13. ed. São Paulo: Saraiva. 2012.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. Belo Horizonte: Fórum. 2011.

JORNAL da Globo. **Brasil é campeão na geração de lixo eletrônico por habitante**. Jornal da Globo. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2012/07/brasil-e-campeao-na-geracao-de-lixo-eletronico-por-habitante.html>>. Acesso em 20/05/13.

PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

LAGE, Allene Carvalho. **Administração pública orientada para o desenvolvimento sustentável.** Um estudo de caso: Os ventos das mudanças no Ceará também geram energia. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Brasileira de Administração Pública. Rio de Janeiro. 2001. Disponível em: [http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3547/Dissertacao\\_Allene.PDF?sequence=1](http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3547/Dissertacao_Allene.PDF?sequence=1)>. Acesso em 20/07/13.

LEONARD, Annie. **A história das coisas:** da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. p. 158.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro.** 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2006.

MAGERA, Márcio. **Os caminhos do Lixo.** Campinas: Editora átomo, 2013.

MORAES, Kamila Guimarães de. **Obsolescência Planejada de qualidade:** fundamentos e perspectivas jurídicas de enfrentamento. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

OLIVEIRA, Gérson Corrêa de; CAMARGO, Serguei Aily Franco de Camargo. **O paradoxo do tratamento dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.** Trabalho publicado nos Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI, realizado em São Paulo – SP nos dias 04, 05, 06 e 07 de novembro de 2009. Disponível em: [http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao\\_paulo/2048.pdf](http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao_paulo/2048.pdf)>. Acesso em 09/01/13.

REVISTA Galileu. **O lado b da tecnologia.** Revista Galileu: Globo. ed. 187 - fev/07. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT1023727-1939-1,00.html>> Acesso em 27/08/13.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de. **20 anos de sustentabilidade:** reflexões sobre avanços e desafios. Revista da Unifebe (Online) 2012; 11 (dez):239-252 Artigo Original ISSN 2177-742X. p. 241. Disponível em:



PASSERINO, Sandra Maria Taber Marcondes de Moura. Dimensão tecnológica da sustentabilidade e os resíduos eletrônicos. Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UNIVALI, Itajaí, v.9, n.1, 1º quadrimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980-7791.

<<http://www.unifebe.edu.br/revistadaunifebe/20122/artigo023.pdf>>. Acesso em 20/07/13.

VIANO, Emílio C.. Professor da American University, Washington, DC Washington College of Law. Washington, DC. Em nota à obra de Roberto Chacon de Albuquerque, intitulada "**A Criminalidade Informática**", da editora Juarez de Oliveira. São Paulo. 2006. p. XV.

TAUHATA, Sérgio. **iHose** - oportunidades/ inovação. Disponível em: <<http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI119890-17192,00-IHOUSE.html>>. Acesso em 27/08/13.

VIEIRA, Ricardo Stanziola. **Rio+20 - conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento**: contexto, principais temas e expectativas em relação ao novo "direito da sustentabilidade". Revista Novos Estudos Jurídicos - Eletrônica, Vol. 17 - n. 1 - p. 48-69 / jan-abr 2012.

Submetido em: Setembro/2013

Aprovado em: Outubro/2013