

Considerações sobre a Tecnologia da Informação Verde (TI Verde): cenário, panorama jurídico e normativo

MARCELO LAMPKOWSKI

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - SP - Brasil
marcelo-l@uol.com.br

ANSELMO JOSÉ SPADOTTO

Universidade Nove de Julho - SP - Brasil
Faculdade Marechal Rondon - SP - Brasil
anselmospadotto@gmail.com

Resumo-O trabalho teve como objetivo apresentar o cenário atual da Tecnologia da Informação Verde (TI Verde ou Green IT), bem como um panorama jurídico e normativo sobre o tema. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que se justifica pela necessidade de conscientização sobre o impacto do avanço tecnológico no meio ambiente, principalmente em relação à rápida obsolescência dos dispositivos eletrônicos na atualidade e aspectos relacionados ao controle de resíduos, racionalização, reutilização e reciclagem do lixo eletrônico. Buscou-se discutir sobre as diretrizes RoHS e WEEE, da União Européia, bem como sobre a legislação brasileira relacionada ao tema. Constatou-se que o Brasil, detentor de uma das legislações mais complexas do mundo, possui, em seu conjunto de leis, diversas determinações relacionadas à Tecnologia da Informação Verde. Por fim, ressaltou-se que a TI verde contribui para uma imagem relacionada à sustentabilidade para as organizações, mas que isso não deve ser adotado apenas como marketing verde.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação, Tecnologia da Informação Verde, Jurídico, Normativo.

Abstract - *The paper aims to present the current scenario of Green Information Technology (Green IT), as well as an overview of the legal and regulatory issue. It is a literature research which is justified by the need to raise awareness about the impact of technological advancement on the environment, particularly in relation to rapid obsolescence of electronic devices today, and aspects related to waste control, rationalization, reusing and recycling waste electronic. It was attempted to discuss the RoHS and WEEE, the European Union, as well as on the Brazilian legislation related to the theme. It was found that Brazil, possessor of one of the most complex legislation in the world, has, as its set of laws, various determinations relating to Information Technology Green. Finally, it was pointed out that the green IT contributes to an image related to sustainability for organizations, but it should not be adopted only as green marketing.*

Keywords: *Information Technology, Green Information Technology, Legal, Regulatory.*

1. Introdução

A Tecnologia da Informação (TI) pode ser definida com o conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos computacionais e de telecomunicações para a geração e uso da informação. Ela está fundamentada nos seguintes componentes: hardware e seus respectivos dispositivos periféricos; software e seus recursos; sistemas de telecomunicações e gestão de dados e informações (REZENDE; ABREU, 2003). Entende-se por TI, todo software e todo hardware de que uma organização necessita para atingir seus objetivos organizacionais (LAUDON; LAUDON, 2007).

A evolução tecnológica e a rápida obsolescência de alguns aparatos eletrônicos, onde estão inseridos os computadores e outros dispositivos, criou uma preocupação em relação ao correto descarte desses equipamentos, bem como à sua produção sustentável.

Com o surgimento de novos computadores e outros dispositivos eletrônicos, mais potentes e mais avançados, os equipamentos antigos são substituídos. Nesse processo de substituição, o equipamento antigo normalmente é totalmente descartado. Assim, a Tecnologia da Informação tem gerado um passivo ambiental grave. Esse fenômeno é causado tanto pelo material com que os computadores, monitores e periféricos são fabricados, quanto pela velocidade do processo de substituição desses equipamentos. Muito mais do que um problema ambiental, torna-se também uma questão de saúde pública, pois para a fabricação de equipamentos eletrônicos muitas vezes são utilizadas substâncias tóxicas, como chumbo e mercúrio, que podem contaminar o ecossistema e causar doenças nas pessoas. O aumento do volume desses resíduos contribui para uma maior complexidade no controle do descarte.

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em 2009, no mundo, foram geradas cinquenta milhões de toneladas de lixo eletrônico, o suficiente para carregar uma composição de vagões de trem capaz de dar uma volta no planeta na altura da linha do Equador. Para 2012, o número deveria chegar a 150 milhões de toneladas. Os Estados Unidos lideram o ranking com três milhões de toneladas, seguidos pela China, com mais 2,3 milhões de toneladas anuais. Os países chamados emergentes também contribuem para este cenário, conforme figura 1 abaixo (PNUMA, 2009).

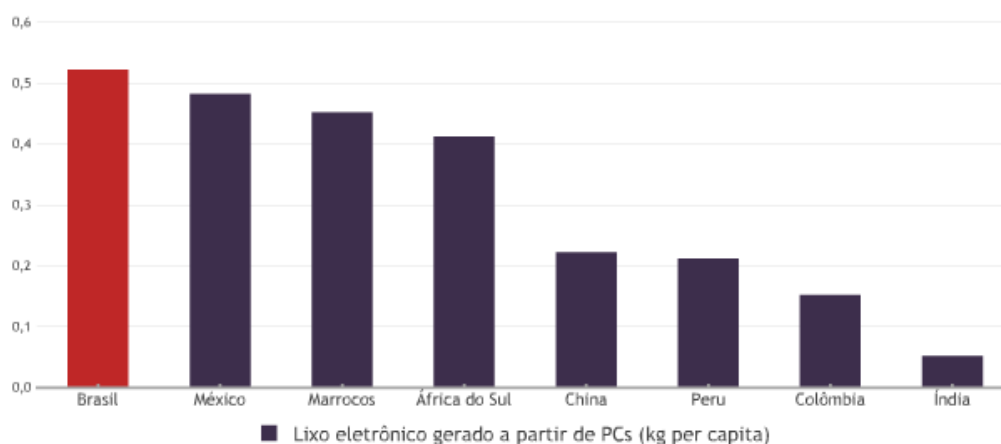


Figura 1 – Lixo eletrônico gerado a partir de PCs descartados, em kg per capita

Fonte: PNUMA, 2009

De acordo com Galdino e Queiroz (2011), aproximadamente 94% dos componentes de um computador são recicláveis. Porém, menos de 1% do lixo eletrônico gerado no mundo é encaminhado para a reciclagem. Um computador pessoal regular é composto, em média pelos seguintes componentes: 32% de metal ferroso; 23% de plástico; 18% de metais não-ferrosos (chumbo, cádmio, berílio; mercúrio e outros); 15% de vidro e 12% de placas eletrônicas (ouro; platina; prata e paládio). Estes valores consideram a utilização de um monitor de 17 polegadas.

Este trabalho teve como objetivo apresentar o cenário atual da Tecnologia da Informação Verde (TI Verde ou Green IT), bem como um panorama jurídico e normativo sobre o tema. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que se justifica pela necessidade de conscientização sobre o impacto do avanço tecnológico no meio ambiente, principalmente em relação à rápida obsolescência dos dispositivos eletrônicos na atualidade e aspectos relacionados ao controle de resíduos, racionalização, reutilização e reciclagem do lixo eletrônico (*e-waste*).

A perspectiva de contribuição está relacionada ao alargamento e enriquecimento de um corpo de conhecimentos úteis e necessários para as organizações e para a ciência.

Espera-se que os resultados e as reflexões feitas no final do trabalho contribuam para o avanço do conhecimento sobre a TI Verde e os aspectos normativos e jurídicos que a norteiam.

2. Referencial Teórico

O termo Tecnologia da Informação (TI) refere-se a todos os aparatos tecnológicos: hardware, software e sistemas de telecomunicações disponíveis a fim de melhorar o a gestão da informação nas organizações. Atualmente, as organizações tendem a investir muito neste tipo de tecnologia, devido à valorização que a qualidade da informação tem sofrido nestes últimos tempos (CRUZ, 2000).

Laudon e Laudon (2007) citam que a tecnologia da informação está baseada em componentes, tais como: hardware, software, sistemas de telecomunicações e gestão de dados e informações. Estes recursos com auxílio do ser humano, também chamado de *peopleware*, interagem entre si. Embora o homem não faça parte da tecnologia da informação, sem sua interação esta tecnologia não teria nenhum sentido.

A Tecnologia da Informação Verde (TI Verde) é o conceito de desenvolvimento sustentável aplicado na área da Tecnologia da Informação.

Desenvolvimento sustentável é definido como um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras.

A Organização das Nações Unidas – ONU (1987, documento A/42/427) assegura que a sustentabilidade exige um novo padrão de crescimento econômico a ser garantido. O desenvolvimento sustentável é uma correção, uma retomada do crescimento, alterando a qualidade do desenvolvimento, tornando-o menos intensivo, menos exigente em matérias-primas e mais equitativo para todos.

A Tecnologia da Informação Verde (TI Verde ou Green IT) engloba, entre outros, o cumprimento da legislação ambiental, diagnósticos dos aspectos e impactos ambientais de atividades relacionadas à área da Tecnologia da Informação, seguindo e desenvolvendo procedimentos e planos de ação com objetivos de eliminação ou diminuição da agressão ambiental (FERREIRA, 2009).

Oliveira et al. (2008) definem o termo TI Verde como um movimento mundial que atua na perspectiva do aperfeiçoamento das políticas de descarte de materiais e insumos, na otimização de processos de rotina, na gestão energética para evitar desperdícios. Acrescentam, ainda, que se trata de um conjunto de princípios que orientam o investimento na área da Tecnologia da Informação de forma que a organização (empresa) esteja comprometida com o futuro do mundo e o bem estar das pessoas.

De acordo com Ferreira (2009), a TI Verde abrange:

- a) O controle de resíduos eletrônicos, conhecido como e-waste ou lixo eletrônico: busca envolver os responsáveis pela fabricação e comercialização de componentes eletrônicos em relação à tomada de medidas no controle de descarte, reciclagem e reaproveitamento do lixo eletrônico;
- b) A eficiência na produção de eletrônicos, com a utilização de materiais menos tóxicos e com melhor aproveitamento e maior facilidade na reciclagem dos mesmos: busca uma produção menos agressiva ao meio ambiente, com materiais que ofereçam menos impactos ecológicos quando descartados e maior facilidade na reciclagem e reutilização;
- c) A racionalização, reutilização e reciclagem dos consumíveis como papel, cartuchos e baterias: estes consumíveis devem ser controlados e racionalizados, destinados à reciclagem e reaproveitados o quanto possível;
- d) A economia de energia com utilização de equipamentos mais econômicos e procedimentos que contribuam para menor consumo de energia: busca implementar mudanças básicas que podem garantir substanciais reduções no consumo de energia

Em resumo, o foco da TI Verde é a relação entre a TI, meio ambiente e sustentabilidade. Entre suas premissas, está o consumo eficiente de energia e o envolvimento dos usuários e das empresas na conscientização de suas escolhas diante das necessidades e dos impactos que causam no meio ambiente. Além disso, visa a racionalização do consumo de recursos desde as cadeias produtivas, vida útil dos equipamentos, até o seu descarte responsável (RICHTER, 2012).

3. Metodologia

Quanto ao objetivo, este estudo pode ser classificado como descritivo, pois apresenta características relacionadas à observação, análise, registro, descrição e correlação de fatos ou fenômenos sem a necessidade de manipulação dos mesmos.

Trata-se de um estudo bibliográfico que recorreu a livros, trabalhos científicos, sites da Internet e publicações em revistas institucionais para levantar os aspectos teóricos e históricos sobre o tema. De acordo com Marconi e Lakatos (2001), a pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias corresponde a

um levantamento de toda a bibliografia já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas em imprensa escrita e documentos eletrônicos. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto, com o objetivo de permitir ao cientista o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações.

4. Resultados e Discussão

A realidade do cenário tecnológico atual leva à necessidade da criação de regulamentações para minimizar/atenuar o impacto da TI no meio ambiente, bem como ao cumprimento da legislação ambiental e à criação de novas normas e novas atitudes de empreendedores envolvidos nos negócios, com uma nova consciência ecológica.

A União Européia, uma das administrações mais avançadas neste sentido, criou, em 2006, duas diretrizes: a RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances) e a WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment).

Também conhecida como “a lei do sem chumbo” (lead-free), a diretiva RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances ou Restrição de Certas Substâncias Perigosas) entrou em vigor em 1º de Julho de 2006. A diretiva RoHS limita a total de 0,1% o uso de certas substâncias na composição de manufaturados na União Européia, ou importados dos EUA, China, Nova Zelândia e outros países. Caso os produtos não respeitem a diretiva, sua comercialização é proibida na Europa.

A RoHS é uma norma que proíbe que certas substâncias perigosas (chumbo (Pb); cádmio (Cd); mercúrio (Hg); cromo hexavalente (Cr(VI)); bifenilos polibromados (PBBs); éteres difenil-polibromados (PBDEs)) sejam empregadas em equipamentos eletrônicos.

Encontrado em monitores CRT, soldas em circuitos integrados e outros componentes, o chumbo (Pb) pode afetar praticamente todos os órgãos e sistemas do corpo humano, especialmente o sistema nervoso central. Rins e o sistema reprodutivo também podem ser afetados. Os efeitos são os mesmo caso o chumbo seja inspirado ou ingerido. Em altas quantidades, o chumbo pode reduzir o tempo de reação, fraqueza nos dedos, punhos ou calcanhar, e possivelmente afeta a memória. O chumbo também pode causar anemia.

O cádmio (Cd) pode ser encontrado em detectores infravermelhos, resistores e semicondutores. Pode causar danos irreversíveis à saúde, em especial aos rins.

O mercúrio (Hg), encontrado em sensores, termostatos, chaves circuitos impressos e baterias, pode provocar danos no cérebro, rins e nos fetos em desenvolvimento. Tem efeito cumulativo nos organismos vivos.

O cromo hexavalente (Cr(VI)) é encontrado em circuitos integrados, peças cromadas e é utilizado para proteger metal de corrosão e partes de componentes eletrônicos. É radioativo e prejudica o metabolismo celular e o DNA.

Os dois últimos, bifenilos polibromados (PBBs) e éteres difenil-polibromados (PBDEs) são usados como retardantes de chamas em plásticos. Os plásticos encontrados nos cabos dos computadores são tóxicos quando submetidos à alta

temperatura: formam dioxinas, que afetam as defesas do organismo, provocam câncer e geração de crianças com deformidades.

A diretiva RoHS trouxe a necessidade de uma série de adaptações por parte dos fabricantes de produtos eletrônicos. Por exemplo, a solda tradicional, elemento que une os componentes eletrônicos na placa de circuito impresso (PCB) de um produto eletrônico é composta por 63% de estanho (Sn) e 37% de chumbo (Pb). A prata, o cobre e o bismuto são cada vez mais usados na nova composição de solda sem chumbo.

A RoHS introduz no cenário mundial a obrigatoriedade da indústria ou importador em se responsabilizar pelo "ciclo de vida" dos produtos que insere no mercado de consumo, através de um programa de gerenciamento de impacto, coleta e reciclagem dos produtos descartados, certamente sendo recepcionada no Brasil pelo Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078/1990), em sua política nacional de relações de consumo, que também zela pela integridade da saúde de consumidores. Igualmente, a RoHS contempla o princípio de Direito Ambiental do "Poluidor Pagador", segundo o qual a poluição resulta em enriquecimento ilícito e degradação ambiental, gerando direito à reparação pecuniária.

A Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (WEEE Directive) também é conhecida como Diretriz 2002/96/EC do Parlamento Europeu. A diretriz abrange o tratamento e reciclagem de equipamentos eletro-eletrônicos. Foi criada para encorajar a reutilização e reciclagem de WEEE e reduzir a quantidade de WEEE sendo descartada.

A diretriz WEEE exige que os fabricantes paguem ao menos pela coleta de seus produtos no fim de sua duração, estabelecendo pontos centrais e cumprindo as metas de reutilização, reciclagem e recuperação, fixando a quantidade mínima de 4 kg per capita.

No caso do Brasil, possuidor de uma das legislações mais complexas do mundo, são mencionadas em seu conjunto de leis, diversas determinações em que as políticas de TI e TI Verde devem estar atentas, tais como:

- a) Art. 225 da Constituição Federal/88. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
- b) Doutrinariamente, a responsabilidade por danos ambientais no âmbito civil é objetiva. O poluidor, pessoa física ou jurídica, responde por suas ações ou omissões em prejuízo do meio ambiente, ficando, além da responsabilidade civil, sujeito a sanções penais e administrativas.
- c) Lei 6.938/81. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. No que se refere a TI Verde, estabelece que quem utiliza gratuitamente o meio ambiente deve pagar por sua regeneração, na mesma proporção do desgaste.
- d) Lei 9.605/98. Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- e) Lei 7.347/85. Lei da Ação Civil Pública, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico

e dá outras providências no que cerne a responsabilidade por danos causados ao meio ambiente,

f) Lei 4.717/65. Lei da Ação Popular, nos seus aspectos referentes à lesão e a proteção ao meio-ambiente.

No que se refere ao correto descarte do lixo eletrônico, a legislação brasileira determina que resíduos tóxicos não podem ser destinados a aterros sanitários e exige sua identificação para tratamento e destinação ambientalmente corretas. Devido ao alto teor de metais contaminantes em sua estrutura, alguns produtos industrializados têm regulamentada a sua destinação, conforme Resolução nº 257 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – e a norma 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

A resolução CONAMA nº 257/1999 estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados. De modo geral, afirma que esses componentes devem ser entregues aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada. Posteriormente, o CONAMA revisou a resolução, com o objetivo de aperfeiçoar o sistema de descarte das pilhas e baterias. A resolução CONAMA N° 401/2008 revogou a Resolução CONAMA nº 257/99 e estabeleceu os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.

Já a ABNT NBR 10.004, apresenta uma classificação dos resíduos quanto à periculosidade, sendo: Perigosos (Classe 1 - contaminantes e tóxicos); Não-inertes (Classe 2A – possivelmente contaminantes); Inertes (Classe 2B – não contaminantes). Os resíduos que se enquadram na Classe 1 apresentam risco à saúde pública ou ao ambiente, caracterizando-se por terem uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Resíduos Classe 2 podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade. Resíduos das classes 1 e 2, onde se encaixa o lixo eletrônico, devem ser destinados aos aterros industriais, precisam de mantas impermeáveis e diversas camadas de proteção para evitar a contaminação do solo e das águas.

No interior de um monitor CRT (Cathode Ray Tubes) – Tubos de Raios Catódicos ou popularmente “tubos de imagem” –, encontra-se uma grande quantidade de chumbo, metal altamente perigoso, considerado Classe 1 pela Norma ABNT-NBR 10.004/04. Assim, a reciclagem de monitores e TVs deve ser considerada como reciclagem de resíduo perigoso.

De acordo com Sartorelli e Barboza (2011), tubos de imagem constituem-se num grave problema ambiental, pois contém 25% do seu peso em chumbo e estão se tornando rapidamente obsoletos, sendo substituídos em larga escala pelas novas tecnologias de HDTV, plasma, LCD e LED.

Ainda no cenário nacional, merece destaque o Projeto de Lei 206.1/2007, de autoria do deputado Carlos Bezerra - PMDB/MT - sobre a coleta, a reciclagem e a destinação final de aparelhos eletrodomésticos e eletroeletrônicos inservíveis.

Este projeto de lei foi apensado ao PL-4178/1998, do deputado Paulo Paim (PT/RS) sobre a coleta, o tratamento e a destinação final do lixo tecnológico.

Em março de 2011 ambos os projetos de leis foram declarados prejudicados em face da aprovação da Subemenda Substitutiva Global de Plenário ao PL 203/91, principal, ou seja, a Política Nacional de Resíduos Sólidos,

iniciativa do Ministério do Meio Ambiente que obriga o gerador do resíduo a dar a destinação final adequada, com critérios ambientalmente corretos.

A Lei Federal nº 12.305/10 dispõe sobre a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo.

No geral, os pontos fundamentais da Lei Federal nº 12.305/10 são: o inventário de geração de resíduos; a gestão integrada dos resíduos e a logística reversa.

São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

O artigo 33 da referida Lei cita que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de, entre outros itens, pilhas e baterias; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No artigo 56, é citado que a logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do caput do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

5. Conclusão

A adoção de iniciativas que atendam aos requisitos de sustentabilidade em TI constitui uma necessidade normativa e legislativa. Com base na bibliografia pesquisada, observou-se que, no Brasil, são mencionadas em seu conjunto de leis, diversas determinações em que as políticas de TI Verde devem se atentar, ou seja, tais políticas verdes não devem desconsiderar as Leis 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), Lei 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), Lei da Ação Civil Pública nº 7.347/1985 no que cerne a responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, além da Lei da Ação Popular nº 4.717/1965, nos seus aspectos referentes à lesão e a proteção ao meio-ambiente.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10) foi um avanço no que se refere à legislação brasileira relacionada aos resíduos eletroeletrônicos. Porém, constatou-se que o Projeto de Lei que deu origem à esta política foi apresentado em 1991, ou seja, Política Nacional de Resíduos Sólidos ficou, por 19 anos, sendo discutida, reescrita, rejeitada, avaliada e modificada. Enquanto a quantidade de lixo eletrônico cresce consideravelmente a cada ano e o consumo de energia só aumenta, o fator legislação parece não acompanhar este ritmo e caminha a passos lentos.

Por fim, é importante ressaltar que o conceito de TI Verde vai além de atender as reclamações de consumidores ambientalmente responsáveis ou do chamado marketing verde. A TI Verde se anuncia, como mais que uma estratégia de marketing ou obrigação moral, mas sim, como uma imposição mundial envolvendo uma re-arquitetura de postura normativa, operações, armazenamento e processamento de dados, objetivando a redução do impacto ambiental, porém, sem restringir a evolução tecnológica.

Referências

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Resíduos sólidos: classificação, **NBR 10.004**. Rio de Janeiro, 1987. 63p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 27jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 4.717 de 29 de junho de 1965. Regula a ação popular. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4717.htm>. Acesso em: 28jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 28jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 7.347 de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm>. Acesso em: 28jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 8.078 de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm>. Acesso em: 28jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 29 jun. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 29 jun. 2013.

CONAMA. **Resolução nº 257** de 30 de junho de 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25799.html>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

CONAMA. **Resolução nº 401** de 4 de novembro de 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

CRUZ, T. **Sistemas de informações gerenciais: tecnologia da informação e a empresa do século XXI**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FERREIRA, A. G. **Tecnologias da informação verdes**. Disponível em <http://www.slideshare.net/alisson_gf/artigo-ti-verde-insep-alisson-ferreira-2009>. Acesso em 13 mar. 2013.

GALDINO J. C. S.; QUEIROZ M. J. **E-lixo: o problema e a solução ao crescente consumo e descarte de produtos eletrônicos**. In: I SENACEM – Seminário Nacional do Ensino Médio, Mossoró-RN, Nov. 2011. Disponível em <http://www3.ifrn.edu.br/~jeangaldino/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=artigo_lixo_eletronico_jean_jane_i_senacem.pdf>. Acesso em 21 jun. 2013.

LAUDON, K.; LAUDON, J. **Sistemas de informação gerenciais**. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, A. A. ; SILVA, J. C. ; BARROS, M. A. ; SOUSA NETO, M. V. de. **Desafios e estratégias para adoção da ti verde nas organizações**: o caso do sistema Fiern. In: Anais do XV SIMPEP, 2008, Bauru. XV SIMPEP, 2008.

PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). **Recycling – From e-waste to resources**, 2009. Disponível em: <http://www.unep.org.br/admin/publicacoes/texto/EWaste_final.pdf>. Acesso em 17 mar. 2013.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2003.

RICHTER, R. M. **TI Verde: sustentabilidade por meio da computação em nuvem**. In: Anais do VII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, 2012. Disponível em <<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/007-workshop-2012/workshop/trabalhos/desenvgestti/ti-verde-sustentabilidade.pdf>>. Acesso em 21 jul. 2013.

SARTORELLI, N. L.; BARBOZA, R. A. B. **Logística reversa de hardwares**: Universidade Estadual Paulista (SIRT/UNESP). Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2011. Disponível em <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY2Mw==>>. Acesso em 19 mai. 2013.