

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: A SUSTENTABILIDADE NA TI VERDE

INFORMATION TECHNOLOGY: SUSTAINABILITY IN IT GREEN

SANDRA DO CARMO FERNANDES

Analista de Sistemas e discente do Curso de Especialização “Engenharias, Tecnologias e Sustentabilidade Urbana”, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Anápolis/GO. tutorasandraoliveira@gmail.com

MARIA LUÍSA GOMES ADORNO

Doutora em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento e docente da Disciplina de Políticas Públicas, do Curso de Especialização “Engenharias, Tecnologias e Sustentabilidade Urbana”, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Anápolis/GO.

marialuisa@arcteto.com.br

Resumo: A Tecnologia da Informação (TI) obtêm cada vez mais espaço, pois surgem novos avanços tecnológicos a cada momento e a informação está cada vez mais rápida. À medida que a aquisição dos equipamentos de informática se tornou mais acessível financeiramente, mais rápida vem sendo a sua popularização, o que tem levado a indústria de TI (como fornecedora desses produtos) e as organizações (como usuárias de produtos tecnológicos) a enfrentar uma forte pressão para serem ambientalmente sustentáveis. Este desafio aparece na prática de projetar, produzir e utilizar computadores, servidores, softwares e demais periféricos de forma eficiente e eficaz para minimizar os danos ambientais. O Presente trabalho tem por objetivo abordar assuntos de notória importância para a sustentabilidade na Tecnologia da Informação Verde (TI Verde). A abordagem da temática é de grande importância ter uma gestão adequada para que as empresas cumpra da melhor forma possível a redução dos impactos no ambiente, cujas consequências são relevantes. Para isto a Tecnologia da Informação Verde “entra em cena”. Na atualidade, a era tecnológica traz um novo problema a ser superado: a enorme produção de lixo eletrônico. Assim sendo, este estudo tem por finalidade evidenciar qual é a relação entre o tema – Tecnologia da Informação: Sustentabilidade na TI Verde e o que as empresas estão realizando para se adequar e minimizar impactos.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Tecnologia da Informação Verde. Era tecnológica.

Abstract: Information Technology (IT) is getting more and more space, because new technological advances appear every moment and information is getting faster and faster. As the acquisition of computer equipment became more financially accessible, its popularity has become more rapid, which has led the IT industry (as a supplier of such products) and organizations (such as users of technology products) to face a strong pressure to be environmentally sustainable. This challenge appears in the practice of designing, producing and using computers, servers, software and other peripherals efficiently and effectively to minimize environmental damage. The present work aims to address issues of noteworthy importance for sustainability in Green Information Technology (Green IT). The approach to the thematic is of great importance to have an adequate management so that the companies fulfill the best possible way the reduction of the impacts in the environment, whose consequences are relevant. For this Green Information Technology "comes into the picture". At present, the technological age brings a new problem to be overcome: the enormous production of electronic waste. Therefore, this study aims to highlight the relationship between the theme - Information Technology: Sustainability in Green IT and what companies are doing to adapt and minimize impacts.

Keywords: Sustainability. Information Technology Green. Technological period.

INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação obtém cada vez mais espaço, pois surgem novos avanços tecnológicos a cada momento e a informação está cada vez mais rápida. Em 2005 surge o termo da Tecnologia da Informação Verde (TI Verde), sendo este um termo mais recente que o conceito de sustentabilidade, usado pela primeira vez em 1972 e difundido pela ONU em 1985 (WCED, 1987).

À medida que a aquisição dos equipamentos de informática se tornou mais acessível financeiramente, mais rápida vem sendo a sua popularização, o que tem levado a indústria de TI (como fornecedora desses produtos) e as organizações (como usuárias de produtos tecnológicos) a enfrentar uma forte pressão para serem ambientalmente sustentáveis. Este desafio aparece na prática de projetar, produzir e utilizar computadores, servidores, softwares e demais periféricos de forma eficiente e eficaz para minimizar os danos ambientais. Nesse sentido, a adoção de práticas de TI Verde pode gerar valor para as organizações e para a sociedade, além de oferecer muitas oportunidades às organizações para operarem de uma forma mais verde – seja economizando energia, papel, água, transporte, espaço físico, manutenção e descarte, ou ainda melhorando a sua imagem, respeitando o meio ambiente e valorizando seus funcionários (LUNARDI, FRIO e BRUM, 2011a).

Como forma de reação a esses problemas, mudanças profundas nos valores sociais têm redirecionado a competitividade no mercado (VANTTINEN; PYHALTO, 2009), o que tem propiciado o surgimento de produtos ecologicamente corretos – oriundos dos chamados movimentos “verdes” –, com o principal objetivo de reduzir a poluição e o gasto com energia no desenvolvimento de produtos e serviços (D’SOUZA et al., 2006). Na área de TI, esse movimento vem sendo chamado de TI Verde (MOLLA et al., 2008). O conceito foi criado por empresas de tecnologia com a finalidade de aliar os recursos disponíveis a políticas de sustentabilidade e economia dentro das organizações, gerando benefícios tanto para o meio ambiente quanto para as empresas.

De acordo com Brayner, Brayner e Ramos (2013), a importância do conceito cresce na sociedade, pois a sustentabilidade é uma preocupação constante. Todas as instituições pensam em um modo de se tornarem sustentáveis, minimizando os impactos de suas atividades, já que a preocupação ambiental é assunto recorrente.

Portanto, esta pesquisa tem por objetivo abordar assuntos de notória importância para a sustentabilidade na Tecnologia da Informação Verde (TI Verde). A

abordagem da temática é de grande importância ter uma gestão adequada para que as empresas cumpram da melhor forma possível a redução dos impactos no ambiente, cujas consequências são relevantes. Para isto a Tecnologia da Informação Verde “entra em cena”. Na atualidade, a era tecnológica traz um novo problema a ser superado: a enorme produção de lixo eletrônico. Assim sendo, este estudo tem por finalidade evidenciar qual é a relação entre o tema – Tecnologia da Informação: Sustentabilidade na TI Verde e o que as empresas estão realizando para se adequar e minimizar impactos.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia da pesquisa é o conjunto de procedimentos utilizados pelo indivíduo na obtenção do conhecimento para realizar determinada pesquisa, consiste na aplicação do método, por meio de processos e técnicas, que garantem a legitimidade do saber obtido. Como instrumentos de pesquisa utilizados neste trabalho, foi realizada uma abordagem de caráter qualitativa, pesquisa bibliográfica, leitura de notícias atualizadas relacionadas ao assunto envolvido visando estabelecer uma base teórica.

A metodologia de pesquisa é o caminho do pensamento a ser seguido. Ocupa um lugar central na teoria e trata-se basicamente do conjunto de técnicas a ser adotada para construir uma realidade. A pesquisa é assim, a atividade básica da ciência na sua construção da realidade. A pesquisa qualitativa, no entanto, trata-se de uma atividade da ciência, que visa à construção da realidade, mas que se preocupa com as ciências sociais em um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de crenças, valores, significados e outros construtos profundos das relações que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2003, p. 16-18).

Procurando entender um determinado assunto, o pesquisador deve assumir e desenvolver hábitos que o encaminhem para o aprendizado através da pesquisa. Para isso, é muito importante o desenvolvimento da capacidade de observar, selecionar, organizar e usar o senso crítico sobre a realidade social. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema (GIL, 1991).

SUSTENTABILIDADE/DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável são termos que ganharam destaque na sociedade, devido à crescente preocupação com os aspectos ambientais e os impactos negativos sofridos pelo mundo, como o desmatamento, escassez de recursos naturais e aquecimento global.

Estes impactos abriram a mente da sociedade para a necessidade de se pensar em um mundo melhor hoje e no futuro, de forma a garantir a manutenção da vida e seu bem-estar.

A sustentabilidade surgiu para apoiar o desenvolvimento econômico de forma a assegurar melhores condições de atendimento das necessidades humanas, degradando o mínimo possível a natureza e tentando restaurá-la ao máximo. O conceito de desenvolvimento sustentável teve sua origem em 1987, no relatório “*Our Common Future*”, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Organização das Nações Unidas (ONU). Nele o desenvolvimento sustentável é definido como “aquele capaz de garantir que se atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das futuras gerações” (WCED, 1987).

Esse mesmo relatório destacou 2 pontos importantes para a conceituação do desenvolvimento sustentável:

1. O conceito de desenvolvimento sustentável implica limites - não limites absolutos, mas limitações impostas pelo estado atual da tecnologia e da organização social sobre os recursos ambientais e pela capacidade da biosfera de absorver os efeitos das atividades humanas (WCED, 1987).
2. Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança em que a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico; E as mudanças institucionais estão em harmonia e aumentam o potencial atual e futuro para atender às necessidades e aspirações humanas (WCED 1987).

De acordo com Research (2008), assegurar a sustentabilidade da Humanidade ao longo do tempo significa manter o equilíbrio entre os pilares ambiental, social e econômico através da articulação de uma economia evoluída com uma sociedade mais equitativa, protegendo e melhorando a produtividade dos recursos naturais e ao mesmo tempo dissociar o crescimento econômico da degradação do ambiente. Essas dimensões são interdependentes, conforme figura 1.

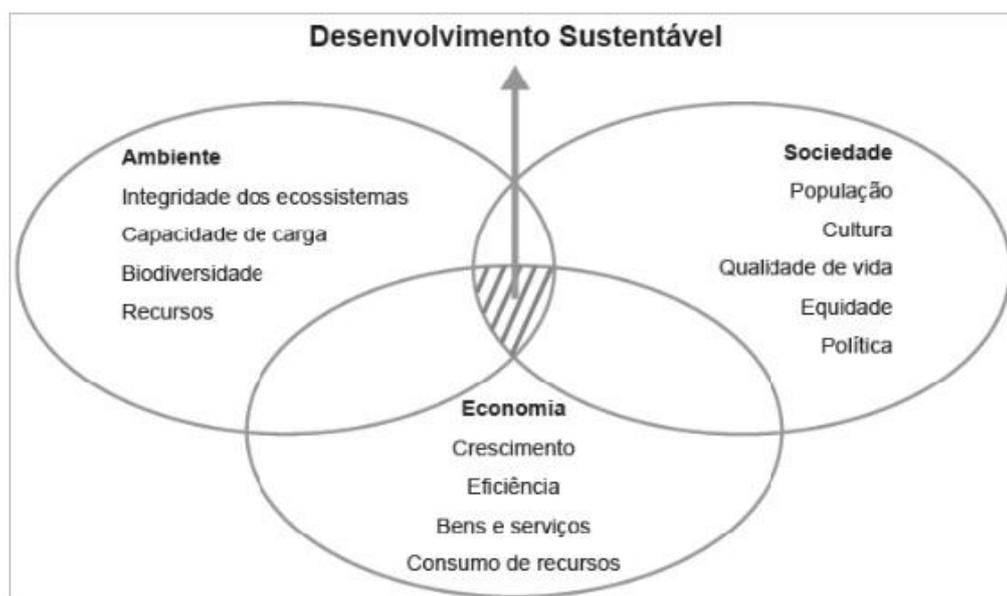


Figura 1 – Os três pilares do desenvolvimento sustentável
Fonte: Research (2008, p. 12).

Sustentabilidade ambiental (ecológica): abrange os aspectos ambientais de gestão e conservação dos recursos naturais, dos componentes e funções dos ecossistemas, de forma sustentável, promovendo ações que minimizem a poluição do ar, água e solo, preservação da diversidade biológica, proteção e melhoramento da qualidade do ambiente e promoção do consumo responsável (RESEARCH, 2008, p.12).

Sustentabilidade econômica: engloba a prosperidade em diferentes níveis da sociedade, adotando medidas e políticas que visam a incorporação de preocupações e conceitos ambientais e sociais, tornando a atividade econômica eficiente e viável na geração de riqueza e utilização correta dos recursos materiais, humanos e naturais. (RESEARCH, 2008, p.12).

Sustentabilidade social: compreende o atendimento das necessidades sociais, respeitando-se os direitos humanos e a igualdade de oportunidades de todos os indivíduos na sociedade. Busca promover uma sociedade mais justa, com a inclusão social e distribuição equitativa dos bens com foco na eliminação da pobreza, ampliando-se a homogeneidade social, de forma a assegurar uma qualidade de vida e igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais. (RESEARCH, 2008, p.12).

Nesta ótica, desenvolvimento sustentável se resulta da crescente conscientização dos vínculos globais entre problemas ambientais crescentes, questões

socioeconômicas relacionadas à pobreza e desigualdade e preocupações com um futuro saudável para a humanidade. (HOPWOOD; MELLOR; O'BRIEN, 2005).

Trazendo para o contexto das cidades, Demantova (2009) defende a construção da sustentabilidade urbana através de uma associação mútua de benefícios o bem-estar humano obtido pelo uso desordenado dos recursos oferecidos pelos ecossistemas (sustentabilidade social) e a gestão adequada dos ecossistemas e seus serviços (sustentabilidade ambiental).

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E A SUSTENTABILIDADE

A TI Verde luta para atingir a viabilidade econômica e melhorar o uso e o desempenho dos sistemas, respeitando as responsabilidades sociais e éticas. Portanto, ela inclui as dimensões de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e custo total de propriedade, que inclui o custo de descarte e reciclagem (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Segundo Alecrim (2011) a Tecnologia da Informação (TI) pode ser definida como:

O conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos computacionais que visam permitir a obtenção, o armazenamento, o acesso, o gerenciamento e o uso das informações. Na verdade, as aplicações para TI são tantas – estão ligadas às mais diversas áreas – que há várias definições para a expressão e nenhuma delas consegue determiná-la por completo (ALECRIM, 2011, n. p.).

A TI engloba as atividades relacionadas à computação utilizadas para usar, criar, armazenar e trocar informações em formato digital, e é tipicamente dividida em três setores: hardware, software e serviços. (GIRSHICK; SHAH; WAAGE, 2002).

Com um crescimento amplo e acelerado, o uso da TI fez surgir preocupações relacionadas às questões ambientais, associadas, especialmente, à geração, descarte dos equipamentos eletrônicos, consumo de energia, geração de calor e gases.

Girshick, Shah e Waage (2002), argumentam que a sustentabilidade no setor de tecnologia da informação (TI) se posicionou para realizar novas oportunidades a partir deste enfoque. É crescente a necessidade por sistemas de TI orientados para a sustentabilidade que possam capturar, gerenciar e integrar uma gama complexa de informações econômicas, ecológicas e sociais para uso na estratégia de negócios e operações de tomada de decisão (GIRSHICK; SHAH; WAAGE, 2002). Seguindo esse

contexto, surge a TI verde (Green IT), uma abordagem sustentável dentro da TI visando minimizar os impactos ambientais resultantes da evolução tecnológica.

Essa vertente da TI pode ser dividida em duas linhas de pesquisa, conforme Watson (2008):

1. Sistema de Informação Verde (*Green IS*), que se refere ao estudo do projeto, implementação e impacto de sistemas de informação que contribuem para processos de negócios sustentáveis, através do conjunto integrado e cooperante de software que utiliza tecnologias de informação para apoiar objetivos individuais, de grupo, organizacionais ou sociais.
2. Tecnologia da Informação Verde (*Green IT*), que se refere ao estudo da eficiência energética e da utilização de equipamentos de tecnologia.

TI VERDE

A TI Verde não é um conceito bem definido, nem um conjunto de práticas uniformemente aceitas. Surgiu com um único propósito de definir políticas e práticas para garantir que as atividades de uma empresa atinjam seus objetivos com menor impacto ambiental, viabilizando menores gastos de energia, reaproveitamento de materiais e o descarte adequado do lixo eletrônico para a reciclagem utilizando normas e padrões “verdes”. (LUNARDI, FRIO, BRUM, 2011).

Mais amplamente utilizado, a TI Verde é, conforme Lunardi; Frio; Brum (2011):

O estudo e a prática de projetar, fabricar, usar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados – como monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e redes e sistemas de comunicação – de forma eficiente e eficaz, com impacto mínimo ou nenhum no meio ambiente. A TI verde também se esforça para alcançar a viabilidade econômica e melhorar o desempenho e o uso do sistema, respeitando nossas responsabilidades sociais e éticas.

A aplicabilidade de TI verde visa reduzir o desperdício, minimizar os impactos ambientais e aumentar a eficiência de todos os processos na tecnologia. Essa pode ser dividida em três níveis (PINTO; SAVOINE, 2011; NUNES *et al.*, 2011):

1. TI verde de incrementação tática: Não alteram a infraestrutura de TI, nem as políticas internas da organização. Incorpora algumas medidas de controle do uso excessivo de energia elétrica, sem custos, apenas benéficos.
2. TI Verde estratégico: Exige o estudo e a modificação da infraestrutura de TI e seu uso relacionado ao meio ambiente, desenvolvendo e implementando novos meios viáveis de produção de bens ou serviços de forma ecológica. Envolve-se a equipe de TI na elaboração e criação de novas medidas de produção e utilização das tecnologias.

3. TI verde a fundo: Incorpora o projeto e implementação estrutural de um parque tecnológico visando a maximização do desenvolvimento com o mínimo de impacto ambiental, com base nos níveis anteriores. É a integração dos dois níveis anteriores, contudo requer maiores gastos, pois objetiva uma mudança total de instalações, desempenho de equipamentos e padronização de processos, sendo basicamente todas as práticas da TI Verde em um só nível.

Para Molla (2008) a ti verde é uma abordagem holística e sistemática para enfrentar os desafios em torno: 1) da infraestrutura de ti, como espaço de *datacenter* e eficiência energética; 2) da contribuição da ti para reduzir os impactos ambientais das atividades de ti de negócio; 3) do suporte de ti para práticas de negócios ambientalmente; e 4) do papel da ti na economia de baixo carbono (emissão de gases).

Com base nessa conceituação, Molla (2008) argumenta que é preciso pelo menos cinco propriedades importantes para o sucesso da transformação da TI em TI Verde: atitude, política, prática, tecnologia e governança. Juntas, essas propriedades criam a qualidade crítica que representa uma combinação, única para cada organização, de cinco direcionadores que permitem às empresas implantar processos de TI e TI ambientalmente sustentáveis focados, responsáveis e mensuráveis.

A adoção da TI verde diferencia-se especialmente pela importância que as questões éticas e de sustentabilidade possuem no processo de tomada de decisão. Além das motivações econômicas, as práticas de TI Verde são motivadas também pelas questões socioambientais. Organizações que estão preocupadas com as suas responsabilidades sociais e ambientais, com a sustentabilidade dos negócios e a TI Verde tem tratado essas questões elaborando políticas claras quanto à aquisição de equipamentos, controle de consumo energético e emissão de gases e calor, reciclagem e reaproveitamento de produtos, dentre outros (LUNARDI, FRIO, BRUM, 2011).

PRÁTICAS DE TI VERDE

Há diversas práticas adotadas na TI Verde que visam o desenvolvimento sustentável, agregando-se valor econômico, mas sem deixar de lado as questões socioambientais.

Para entender e estudar a sustentabilidade e suas práticas de forma abrangente, é preciso considerar que a TI Verde envolve consumo de energia e gerenciamento, práticas de fabricação, projeto e operações de *datacenter*, reciclagem e descarte de equipamentos de tecnologia, custos totais de propriedade, micro e macro questões

econômicas, desempenho de sistemas e uso eficiente de sistemas e práticas ambientais, sociais e éticas relacionadas à aquisição, uso e disposição de TI. (BROOKS; WANG e SARKER, 2010).

Levando esses pontos em consideração, alguns autores trataram de identificar e categorizar as práticas de sustentabilidade nas atividades de TI. Conforme Pereira (2011) as práticas da TI Verde busca por melhorias na eficiência energética, racionalização de insumos, virtualização através de *data centers* verdes e a gestão do lixo eletrônico como aspectos favoráveis ao desenvolvimento sustentável, conforme a figura 2.

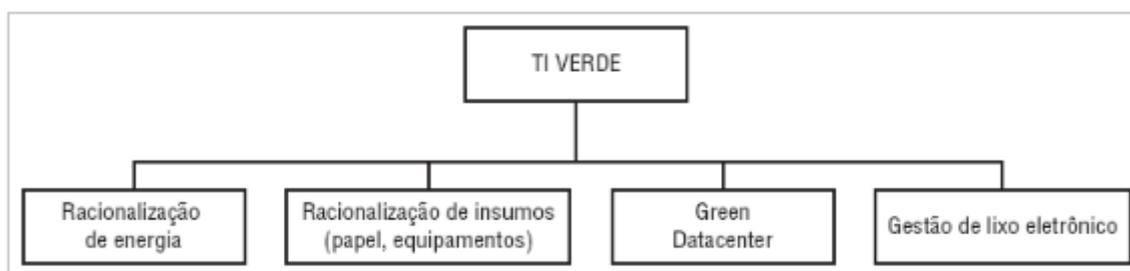


Figura 2- TI Verde e as práticas favoráveis ao seu desenvolvimento.
Fonte: Pereira (2007, p. 96).

Da mesma forma, Lunardi, Frio e Brum (2011), em seus estudos, consideraram sete categorias para diferentes práticas verdes identificadas:

- Práticas de conscientização;
- *Datacenter* verde;
- Descarte e reciclagem;
- Fontes alternativas de energia;
- *Hardware*;
- Impressão;
- *Software*.

Levando em consideração essa última categorização, podemos citar algumas boas práticas de TI verde, referenciadas por Lunardi, Frio e Brum (2011):

- Práticas de Conscientização
- Fornecedores verdes;
- Políticas de sustentabilidade;
- Videoconferência/Trabalho remoto;
- *Datacenter* Verde;

- Consolidação de servidores;
- Campanhas de conscientização;
- Descarte e Reciclagem;
- Modernização do *datacenter*;
- Reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos;
- Recolhimento e descarte correto;
- Doação ou entrega de equipamentos;
- Leis de regulamentação;
- Fontes Alternativas de Energia
- Uso de energias renováveis;
- Aproveitamento do calor para outros fins;
- Aproveitamento da água;
- Hardware;
- Equipamentos mais eficientes;
- Eliminação de componentes nocivos nos produtos;
- Produtos novos com componentes reciclados;
- Aumento do ciclo de vida dos produtos;
- Impressão;
- Monitoramento de impressões;
- Digitalização de documentos;
- Terceirização de impressões;
- Impressão frente-e-verso e papel reciclado;
- Software;
- Sistemas de gerenciamento e controle de energia, emissão de gases, qualidade da água e etc.;
- Aplicativos eficientes;
- Sistema para projetar produtos mais eficientes;

Podemos citar também outras práticas bem utilizadas e mais atuais, como a Computação em Nuvens (*Cloud Computing*), que proporciona uma relação custo-benefício em relação a softwares e infraestrutura cada vez maiores, reduzindo o consumo de energia, a emissão de CO² e a quantidade de lixo eletrônico gerado; e a Virtualização que, com seu conceito, oferece a economia de energia, redução de servidores físicos (CARDOZO; MURAROLLI, 2015).

LEGISLAÇÃO E POLÍTICA AMBIENTAL

De acordo com Silva (2011), no Brasil, a questão da destinação de produtos eletroeletrônicos e seus componentes estão dispostos na Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e prevê que os fabricantes, importadores e comerciantes sejam responsáveis por recolher e destinar o lixo eletrônico. Essa Lei dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluída os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Silva (2011) ainda cita que a Lei nº 12.305, de 2010, integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico.

Brasil (2010) possui ótimas leis de proteção ao meio ambiente, como estas:

Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, no qual se descreve toda metodologia de controle da poluição do meio ambiente, onde impõe que as indústrias instaladas no país adotem as medidas indicadas pelos órgãos governamentais no intuito de prevenir e corrigir a contaminação do meio ambiente. Em relação à Tecnologia da Informação Verde, esta lei exemplifica perfeitamente a sua definição, onde exige das empresas que trabalhem sem afetar o meio ambiente, ou seja, fabricando seus produtos de maneira sustentável. Este Decreto Lei desde que foi escrito é constantemente utilizado, pois baseado nele as empresas conseguem financiamentos especiais para obter melhorias na área, tendo em vista que sua metodologia foi bem aceita entre as empresas. O descumprimento desta lei pode ocasionar o encerramento das atividades da empresa (BRASIL, 2010).

De acordo com Decreto Nº 76.389, de 3 de outubro de 1975, dita os métodos de prevenção da poluição industrial que devem ser adotados pelas empresas a fim de garantir que durante o processo de fabricação não ocorra a contaminação do meio ambiente e descreve o termo poluição como “toda e qualquer alteração física, química ou biológica do meio ambiente”. Esta Lei é um complemento do Decreto-Lei nº 1.413 citado acima, pois após a aprovação do mesmo os governantes acharam por bem definir as metodologias a serem utilizadas e não deixá-las a cargo das próprias empresas. A sua relação com a TI Verde é a mesma referida ao Decreto-Lei nº 1.413.

Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, dita as diretrizes a serem aplicadas quanto ao manuseio e descarte dos resíduos sólidos, tendo como objetivo a preservação do meio ambiente e melhor qualidade para a saúde pública. Para a Tecnologia da Informação Verde, especificamente o artigo 33 desta lei trata-se do lixo eletrônico, onde fica a cargo das próprias empresas o descarte correto dos materiais, com o intuito de reduzir o impacto produzido diretamente por eles ao meio ambiente e na saúde do homem. Esta Lei descreve com riqueza de detalhes a maneira correta do que fazer com os resíduos sólidos, tornando-a desta forma, essencial nos dias atuais. (BRASIL, 2010).

A Política Ambiental deve ser elaborada pela diretoria da empresa, projetando um documento representativo de seus produtos e serviços, sendo divulgada entre os funcionários e a comunidade local. A direção deve mostrar comprometimento com a política ambiental e contínua melhora no desempenho da empresa (ABREU; MONTEIRO; ROMITO 2012).

De acordo com Nechar (2010), existe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regida pela lei nº 203, de 1991. Em seus princípios estão inseridas a prevenção e precaução; visão de um sistema gestor dos resíduos sólidos considerando as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e saúde pública.

Nechar (2010) descreve que a lei tem como objetivo a proteção da saúde pública e qualidade ambiental; não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar até o final da vida útil dos resíduos sólidos; estimular a produção e consumo de bens ou serviços de uma forma sustentável; adotar tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; incentivar a indústria de reciclagem utilizando seus produtos; entre outros.

Nessa Política Ambiental os resíduos sólidos são proibidos de serem lançados em quaisquer corpos hídricos; lançados ou queimados a céu aberto, ou em recipientes, e instalações e equipamentos não licenciados para esta finalidade. A queimada desses resíduos, segundo (ABREU, MONTEIRO, ROMITO, 2012), só é permitida quando é decretada emergência sanitária, sendo autorizada e acompanhada pelo – Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) ou Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise de literaturas, pode-se concluir que, é um passo muito importante as Organizações se adequarem as práticas de TI Verde uma vez que será um grande diferencial onde todos só terão a ganhar: o meio ambiente com a redução de impactos e as Organizações com as reduções de custos. Na era tecnológica que vivenciamos, é inevitável o seu crescimento acelerado já que a busca por novos conhecimentos e inovação é grande.

Na busca pela informação sobre o assunto TI Verde e sustentabilidade, foram estudadas várias formas para adoção de tecnologias ligadas a gestão sustentável. Com a implementação das práticas do TI Verde, é possível obter economia e ao mesmo tempo

contribuir com o meio ambiente, mesmo se forem implementadas em uma empresa de pequeno porte.

Por fim, o trabalho ressalta a importância da conscientização para um desenvolvimento sustentável aliada a tecnologia da informação em diversos setores despertando interesse em ações que terão reflexos na estrutura econômica e social.

São ações tão básicas no dia a dia que fazem toda a diferença. Desde a redução de papel, o descarte adequado dos denominados “lixo eletrônicos”, a equipamentos mais eficientes que facilitam na vida útil e por consequência na redução de energia quanto à agressão no impacto à natureza. Entramos em uma nova era tecnológica, a chamada: Tecnologia da Informação Verde – TI Verde.

REFERÊNCIAS

ABREU, Aline, Fernandes de; MONTEIRO, Miriam de Souza; ROMITO, PAULO ROBERTO. **Ti Verde – Implementação de Práticas Sustentáveis em Empresa de Tecnologia da Informação** – Simpósio em Excelência em Gestão e Tecnologia. 2012.

ALECRIM, Emerson. **O que é Tecnologia da Informação (TI)**. Info Wester. 24 fev. 2011. Disponível em: <<http://www.infowester.com/ti.php>>. Acesso em 21 mai. 2017.

BRASILIA. **Legislação brasileira sobre meio ambiente**. 2. ed. 2010. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1362/legislacao_meio_ambiente_2ed.pdf?sequence=8>. Acesso em: 7 set. 2017.

BRAYNER, Flávio Luiz de Azevedo; BRAYNER, Paulo Gustavo Sabino; RAMOS, Patrícia Verônica de Azevedo. **TI Verde: Sustentabilidade na área da Tecnologia da Informação**. Simpósio Nacional De Saúde e Meio Ambiente. 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.

BROOKS, S.; WANG, X.; SARKER, S. **Unpacking Green IT: A Review of the Existing Literature**. AMCIS 2010 Proceedings, 2010.

CARDOZO, Rafael Scharlack; MURAROLLI, Priscila Ligabó. **Tecnologia da informação verde: sustentabilidade tecnológica. O avanço da tecnologia em relação ao meio ambiente: tecnologia e sustentabilidade**. Faculdade de Tecnologia, Ciências e Educação (FATECE). Pirassununga, SP, 2015. Perspectivas em Ciências Tecnológicas, v. 4, n. 4, mai. 2015, p. 148-165

DEMANTOVA, Graziella Cristina. **Redes técnicas ambientais: diversidade e conexão entre pessoas e lugares**. Campinas, SP: [s.n.], 2009.

D'SOUZA, Clare; TAGHIAN, Mehdi; LAMB, Pedro.; PERETIATKOS, Roman. **Green products and corporate strategy: an empirical investigation.** Society and Business Review, 144-157, v. 1, n. 2, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo. Atlas. 1991.

GIRSHICK, Sahra; SHAH, Rajesh; WAAGE, Sissel. **Information Technology and Sustainability: Enabling the Future.** San Francisco, California, jun. 2002.

HOPWOOD, Bill; MELLOR, Mary; O'BRIEN, Geoff. **Sustainable development: mapping different approaches.** Sustainable Development, 2005.

LUNARDI, Guilherme Lerch; FRIO, Ricardo Saraiva; BRUM, Marília de Marco. **Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia.** Universidade Federal do Rio Grande, 2011.

LUNARDI, Guilherme Lerch; FRIO, Ricardo Saraiva; BRUM, Marília de Marco. **Tecnologia da Informação e Sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia.** Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia, v. 4, n. 2, 2011a, p. 159-172.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 22 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MOLLA, Alemayehu; COOPER, Vanessa; CORBITT, Brian; DENG, Hepu; PESZYNSKI, Konrad; PITTAYACHAWAN, Siddhi; TEOH, Say Yen. **E-readiness to Greadiness: Developing a green information technology readiness framework.** 19th Australasian Conference on Information Systems, 2008.

NECHAR. **Substitutivo Projeto de Lei nº 203, de 1991, e seus apensos. LIXOELETRÔNICO.** 2010. Disponível em: <http://www.lixoeletronico.org/system/files/PNRS_FINAL.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2017.

NUNES, Antonia Cruz Pereira; CHAGAS, Adriana Cardoso das; CAMILO, Alexandre; SANTOS, Nádia Mendes dos. **A TI Verde na Sociedade Atual.** Instituto Federal de Educação Ciências e tecnologia do Piauí (IFPI), 2011.

PEREIRA, Glauber. **TI Verde: O Caso de uma Indústria de Computadores do RN,** Connexio – Revista Científica da Escola de Gestão e Negócios, Universidade Potiguar, v.1, n.1, p. 91-10, 2011.

RESEARCH. **Sustentabilidade para principiantes.** Lisboa: Sustentare Lda. nov. 2008.

SILVA, Luiz. Inácio Lula; **Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010.** Presidência da República Casa Civil.

VANTTINEN, Marika; PYHALTO, Kirsi. **Strategy process as an innovative learning environment.** Management Decision, v. 47, 2009.

WATSON, Richard T. *et al.* **“Green IS: Building Sustainable Business Practices,”** in Information Systems: A Global Text, 2008.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our common future.** United Nations (UN), 1987.