

Revista Eletrônica de Sistemas de Informação

ISSN 1677-3071

V. 15, n. 1

jan-abr 2016

doi:10.21529/RESI.2016.1501

Sumário

Editorial

Pietro Cunha Dolci, Alexandre Reis Graeml

Foco na sociedade

TI VERDE: MITO OU REALIDADE NA INDÚSTRIA DIGITAL BRASILEIRA

Ana Cristina de Faria, Márcia da Silva Martins, Luciene Diana Siqueira

LEI DE COTAS: UMA AVALIAÇÃO DAS INSCRIÇÕES NO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS UTILIZANDO KDD

Márcio Teodoro Dias, Marcello Peixoto Bax

Foco na tecnologia

AN ONTOLOGY OF DISEASES CAUSED BY IMPROPER USE OF PESTICIDES

Sandra Xavier de Macedo, Maria Madalena Dias

Fast Track Semead

ANÁLISE QUANTITATIVA DA FORMAÇÃO DO ESTOQUE DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA DE PROFISSIONAIS NA ÁREA DE TI

Maurilio Alves Martins da Costa, Henrique Cordeiro Martins



Este trabalho está licenciado sob uma [Licença Creative Commons Attribution 3.0](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

ISSN: 1677-3071

Esta revista é (e sempre foi) eletrônica para ajudar a proteger o meio ambiente, mas, caso deseje imprimir esse artigo, saiba que ele foi editorado com uma fonte mais ecológica, a *Eco Sans*, que gasta menos tinta.

This journal is (and has always been) electronic in order to be more environmentally friendly. Now, it is desktop edited in a single column to be easier to read on the screen. However, if you wish to print this paper, be aware that it uses Eco Sans, a printing font that reduces the amount of required ink.

TI VERDE: MITO OU REALIDADE NA INDÚSTRIA DIGITAL BRASILEIRA

GREEN IT: MITH OR REALITY IN THE BRAZILIAN DIGITAL INDUSTRY

(artigo submetido em agosto de 2013)

Ana Cristina de Faria

Professora do Programa de Pós-Graduação
em Cidades Inteligentes e Sustentáveis
da UNINOVE

anacfaria@uol.com.br

Márcia da Silva Martins

Especialista em Controladoria e Contabilidade
Estratégica pela Universidade Municipal de
São Caetano do Sul

face.studiofotografico@gmail.com

Luciene Diana Siqueira

Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul

luciene.diana@hotmail.com

ABSTRACT

This article aims to determine which green IT practices large Brazilian companies of the digital industry show in their sustainability reports and websites. Documentary research was conducted based on the following criteria: energy efficient hardware purchase; power management technology, energy saving, consolidation and virtualization, temperature reduction in data centers; use of thin clients, recycling and disposal equipment; life cycle, savings in paper consumption and awareness of its employees, suppliers and customers on the Green IT theme. As a result, it was found that, among the four Brazilian companies listed in Bovespa as part of the digital industry, only two show explicit concern about Green IT practices and believe this is an important issue for their shareholders.

Keywords: digital industry; sustainability; green IT.

RESUMO

Este artigo tem por objetivo verificar quais práticas de TI verde as maiores empresas brasileiras da indústria digital estão evidenciando em seus relatórios de sustentabilidade e *websites*. Foi realizada pesquisa documental baseada nos quesitos: compra de *hardware* eficiente de energia; tecnologia de gerenciamento de energia; economia de energia; consolidação e virtualização; redução de temperatura nos *data centers*; uso de *thin clients*; reciclagem e descarte de equipamentos; ciclo de vida; economia no consumo de papel e conscientização de seus funcionários, fornecedores e clientes sobre o tema TI verde. Como resultado, constatou-se que dentre as quatro empresas da indústria digital listadas na Bovespa, apenas duas, Itautec (posteriormente, Oki Brasil) e Positivo, evidenciam informações sobre práticas de TI verde em seus relatórios ao mercado e demonstram explicitamente se preocupar com essas práticas e considerá-las uma questão importante para os seus acionistas.

Palavras-chave: indústria digital; sustentabilidade; TI verde.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem aumentado a sua importância, tanto para o mundo corporativo quanto no ambiente doméstico. Isto faz com que também se torne importante discutir a forma como esse tipo de tecnologia é gerado e utilizado, para reduzir o seu impacto sobre o meio ambiente (ELLIOT; BINNEY, 2008; HARMON; DEMIRKAN; RAFFO, 2012).

A TIC, originalmente, serve para designar o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação e está fundamentada nos seguintes componentes: i) *hardware* e seus dispositivos e periféricos, e ii) *software* e seus recursos, sistemas de telecomunicações e de gestão de dados e informações. Estes itens são considerados grandes consumidores de energia elétrica, do início ao fim do seu ciclo de vida. Isso representa, além do aumento de emissão de gases poluentes, impacto ambiental (FAUCHEUX; NICOLAI, 2011).

A relação da TIC com a sustentabilidade não é apenas uma questão de consumismo ético; mas, também de Responsabilidade Social, afetando, inclusive à imagem da empresa (FUCHS, 2008; AHUJA; AHUJA, 2015). A chamada TI verde contempla metas de controle e redução da “pegada ecológica” nas operações de TI, minimizando o uso e descarga de materiais perigosos, conservando a água e outros recursos escassos, reduzindo os custos e desperdícios relacionados à TIC, maximizando a eficiência dos recursos computacionais (HARMON; DEMIRKAN; RAFFO, 2012).

O custo crescente da energia elétrica e os novos padrões tecnológicos existentes têm ocasionado inovações para promover a eficiência e reduzir o consumo dos equipamentos e sistemas (HESS; CASAD, 2009). De acordo com Abreu, Monteiro e Romito (2012) e Uddin e Rhaman (2012), há preocupação relevante na área de TIC, relacionada à contaminação causada nos lençóis freáticos pelos metais tóxicos liberados por conta dos equipamentos eletroeletrônicos, que vem aumentando a cada dia; pois o aumento no consumo de energia resulta em um aumento das emissões de gases de efeito de estufa (GEE), com grande impacto ambiental.

Lee, Park e Trimi (2013) sugerem quatro estratégias que poderiam ajudar os países a desenvolver e implementar sua estratégia nacional para o verde, fazendo com que esta deixe de ser um mito: (1) inovar em infraestrutura e tecnologias verdes; (2) desenvolver políticas operacionais e regulamentos; (3) fornecer incentivos; e (4) aumentar a sensibilização ambiental do público para a necessidade de crescimento e sobrevivência da sociedade.

De acordo com os referidos autores, alguns países do mundo, tais como Japão, Estados Unidos, Reino Unido, Coreia do Sul e Dinamarca, entre outros, têm evidenciado esforços governamentais, maiores ou menores, para o crescimento da sociedade verde, que são reflexos dos investimentos públicos e das políticas para a sustentabilidade ambiental (LEE; PARK; TRIMI, 2013). As implementações de TI verde não são unifor-

mes, podendo afetar o desenvolvimento e a competitividade nesses países de forma diferente, assim como a competitividade entre as próprias empresas.

Jenkin, McShane e Webster (2011) comentam que empresas como IBM, Dell, Microsoft e HP estão unindo forças, como parte de uma organização chamada “Green Grid”, dedicada a fomentar o avanço da eficiência energética dos *data centers*, negócios computacionais e ecossistemas. Esse consórcio da indústria digital está dedicado a melhorar eficiência energética dentro dos *data centers* e sistemas de computação, repensando as operações, a construção e *design* destes, para ajudar a resolver os problemas relacionados com consumo de energia que afligem *data centers* no mundo inteiro (BOSE; LUO, 2012).

Apesar de o termo TI verde estar em uso frequente há poucos anos, algumas empresas já trabalhavam a questão “sociedade, meio-ambiente e TIC” há mais tempo (ELLIOT; BINNEY, 2008). Como exemplo, pode-se citar a IBM que desenvolveu um projeto mundial chamado *Big Green* que visa a transformar o nível de eficiência energética em TIC. Seu plano de ação inclui novos produtos e serviços que poderão reduzir o consumo de energia em seus *data centers*, bem como em toda sua cadeia de suprimentos (BROWN, 2009).

A opção pela indústria digital brasileira, neste trabalho, deve-se ao fato de estar relacionada diretamente com a ampla produção de *hardware*, dispositivos e periféricos, o vasto desenvolvimento de *softwares*, sistemas de telecomunicações e gestão de grande volume de dados e informações. Esta indústria apresenta impactos tanto positivos quanto negativos à sociedade e ao meio ambiente. Entre os impactos ambientais nocivos, os principais são: amplo uso de energia e emissão de CO₂, além do crescente descarte de equipamentos, incentivado pelo seu curto tempo de vida útil (WRIGHT, 2010).

Diante desse contexto de crescimento da utilização da TIC, em que as empresas precisam diminuir o impacto nocivo de suas ações para a sociedade e o meio ambiente, e considerando o esforço para implementações de ações para melhorias, propõe-se o seguinte problema de pesquisa: quais ações / práticas de TI verde estão sendo implementadas por duas das maiores empresas brasileiras do segmento da indústria digital listadas na bolsa de valores?

Para responder o problema de pesquisa proposto, foram consideradas as melhores empresas brasileiras do setor da indústria digital, eleitas pela Revista Exame nos anos de 2010, 2011 e 2012. Para tanto, foi estabelecido o seguinte objetivo de pesquisa: verificar quais as ações / práticas que duas das maiores empresas brasileiras da indústria digital estão adotando e evidenciando em seus relatórios de sustentabilidade.

2 O IMPACTO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA DIGITAL

A indústria da Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC ou indústria digital pode ser vista como uma crescente parte do problema do aquecimento global. No entanto, também pode ser vista como uma parte significativa da solução para o problema. A TIC contribui com 2% do efeito estufa global. No entanto, os principais componentes das emissões de gás do setor estão dobrando a cada cinco anos (WRIGHT, 2010).

2.1 INDÚSTRIA DIGITAL COMO GERADORA DO AQUECIMENTO GLOBAL

Fuchs (2008) afirma que o antagonismo entre o capitalismo e a ecologia, também teve influências negativas sobre o apoio das empresas de equipamentos ecologicamente sustentáveis no setor das TICs. O uso de equipamentos/dispositivos eletrônicos recicláveis e reutilizáveis pode reduzir o impacto ambiental, mas para que isso ocorra, a lógica da acumulação de capital deve estar subordinada à lógica ecológica e social (NANNI; PASSOS, 2014).

O maior impacto ambiental da indústria da TIC é a emissão de carbono (gases de efeito estufa - GEE), uma vez que o setor consome uma quantidade enorme de energia elétrica (FAIRWEATHER, 2011). Atualmente, alguns dos principais responsáveis pelo aumento da demanda mundial de energia elétrica são os gigantescos *data centers* (SHANE, 2011). Uma alternativa é tornar eficiente o desenvolvimento de equipamentos, bem como seu funcionamento, outra é enfatizar a contribuição da TIC na redução das emissões de GEE.

No Brasil, há alto índice de consumo envolvendo produtos de tecnologia, principalmente a partir de 2005; impulsionados pelos programas de incentivo à inclusão digital, desenvolvidos no país, com destaque para a Medida Provisória 252 de 2005, a chamada “MP do Bem”, que reduziu a zero as alíquotas de impostos incidentes sobre a receita bruta de venda, a varejo, de computadores, teclados, monitores e *mice* (MILAGRE; CUSIN, 2009).

Dentre os itens mais discutidos nos impactos ambientais causados pela indústria da TIC, surge o lixo eletrônico, composto de objetos eletrônicos, muitas vezes com materiais tóxicos que não podem mais ser aproveitados, em decorrência do ritmo acelerado da inovação tecnológica dos equipamentos eletrônicos, os quais se transformam em sucata em uma velocidade cada vez maior (SHANE, 2011).

2.2 SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA NA INDÚSTRIA DIGITAL

Sobre a destinação de equipamentos eletrônicos, o Brasil, possui a Lei 12.305, sancionada em agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e que regulamenta a destinação final destes no país, prevendo também como deve ocorrer a destinação final do lixo eletrônico ou logística reversa de produtos acabados, tais como os do segmento da indústria digital (BRASIL, 2010).

Dentre as leis internacionais relacionadas ao foco, destacam-se a *Restriction of Hazardous Substances* (RoHS), conhecida como a Lei do Sem Chumbo, que restringe o uso de substâncias tóxicas / nocivas na fabricação de equipamentos eletrônicos; o *Waste from Electrical and Electronic Equipment* (WEEE) que estabelece diretrizes para o tratamento adequado do lixo eletrônico; a ISO 14001 –que emite certificações de sistemas de gestão ambiental das organizações e a *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) - *benchmarking* de avaliação do grau de sustentabilidade de *data centers* e edifícios em geral (MILAGRE; CUSIN, 2009; SHANE, 2011).

Combinando diversas ações em conjunto, em nível internacional, estima-se que a contribuição das TICs para a redução do impacto no efeito estufa global é suficiente para atingir 50% das obrigações quanto ao Protocolo de Quioto e as estimativas da *Global e-Sustainability* são que o uso das TICs pode reduzir as emissões de gases nocivos em 15% até 2020 (WRIGHT, 2010).

Pesquisas sobre a convergência dos processos de gestão do conhecimento e arquitetura e infraestrutura sugerem que a TIC desempenha um fator crítico para o desenvolvimento sustentável de uma organização (MOLLA; COOPER; PITTAYACHAWAN, 2009). Conforme comentam Beloglazov, Abawajyb e Buyyaa (2012), muitas empresas estão considerando um novo paradigma da informática, chamado computação em nuvem (*cloud computing*), para otimizar a utilização e minimizar o custo de sua infraestrutura de TI (*hardware*), pois otimiza a infraestrutura compartilhada para implantar e equilíbrio entre os recursos de TI, visando a satisfazer às necessidades de computação em tempo real.

No intuito de manter uma infraestrutura de TI com retornos que sejam vantajosos para as empresas; estas devem adotar uma estrutura orientada para o conhecimento; que pode ser justificada pelo papel da TI na qualidade das decisões dos gestores, por meio do compartilhamento de informações e conhecimentos e da contribuição na resolução do conflito explícito entre sustentabilidade e crescimento econômico (MOHAMED; STANKOSKY; MOHAMED, 2009). Todas essas ações estão relacionadas à TI verde, cujo tema será tratado no próximo tópico.

3 TI VERDE

A TI verde pode ser definida como um conjunto de práticas que contemplam a concepção, fabricação, uso e descarte de computadores, servidores e subsistemas associados (monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento) e as redes e sistemas de comunicações, da forma mais eficiente e eficaz, com o mínimo ou nenhum impacto sobre o meio ambiente (MURUGESAN, 2008). Essas práticas podem garantir que a atividade de uma empresa gere menor impacto ambiental e, com isso, a organização pode conquistar boa reputação socioambiental.

O'Neill (2010) aborda a TI verde como um conjunto de táticas e estratégias que reduzem a pegada de carbono de organizações que operam com TI, e considera que o conceito envolve o uso de tecnologias ambientalmente corretas, que consomem menos energia para diminuir a quantidade de dióxido de carbono que jogam no ambiente, bem como incentiva a reciclagem e reutilização dos equipamentos de TI.

Na visão de Velte, Velte e Elsenpeter (2008), a TI verde pode ser definida como a utilização de novas tecnologias que ofereçam equipamentos com menos riscos ao meio ambiente, atendendo ações que reduzam o consumo, não só de energia, mas de papel e que contemplem em seu descarte, a reutilização e a reciclagem. Brown (2009) considera que, ao aplicar a TI verde, a sociedade passa a ver a empresa diferenciada das demais, elevando seus *status* e colocando-a como referência entre as concorrentes, levando à confiança e preferência de seus clientes. Ainda assim, existe certa rejeição por parte de algumas empresas, pois as ações de TI verde podem gerar gastos elevados.

Paraíso, Soares e Almeida (2009, p. 88) consideram que a "TI verde tem um grande valor econômico no mundo, pois esses números de desperdícios podem ser transformados em economia, englobando a quantidade de insumos para fabricação de produtos". Afirmam ainda que "a TI verde é considerada uma importante força para atenuar o avanço do aquecimento global, porém o grande problema de transformar uma organização em verde seria o custo envolvido nessa mudança" (PARAÍSO; SOARES; ALMEIDA, 2009, p. 88).

No Brasil, já existem iniciativas de TI verde comprovadas por pesquisas. Atualmente, as práticas da TI verde consistem em economia de energia, virtualização de servidores e *desktops*, videoconferência, economia de papel, descarte e reciclagem de equipamentos eletrônicos (PINTO; SAVOINE, 2011).

Algumas empresas dos Estados Unidos estão tentando várias alternativas possíveis - desde a redução de energia elétrica, até o uso de água reciclada para implantar programas de sustentabilidade como a ISO 14001. Tais empresas estão engajadas na causa para tornarem-se sensíveis ao ambiente o mais rápido possível, acreditando que isto resultará em benefícios à imagem da organização perante a sociedade, além de lhes permitir cortar custos (BROWN, 2009).

Quando a empresa faz um trabalho sério de redução de emissões de carbono, lixo eletrônico e uso de componentes tóxicos em produtos, vai observar ganhos em economia de energia e reaproveitamento de materiais (PEREIRA, 2011). Mesmo que a empresa passe a usar um material não-tóxico, que seja mais caro, o consumo deve ser menor. Na maioria dos casos, a iniciativa verde significa redução de custos, quando se trata da visão integral do ciclo de vida do produto. De acordo com O'Neill (2010) e Bose e Luo (2012), algumas formas de implantar essas ações nas organizações são:

- a) Compra de *hardware* mais econômico em termos energéticos;
- b) Consolidação e virtualização - as empresas podem reduzir o número de servidores físicos usando a tecnologia de virtualização para executar várias máquinas virtuais em um único ou poucos servidores físicos, reduzindo o número de equipamentos do parque de TI. Os benefícios são mensurados não apenas na diminuição do consumo de energia, mas na redução dos gastos com depreciação / manutenção. A virtualização, na visão de Bose e Luo (2011) é uma tecnologia de consolidação eficiente em termos energéticos encontrada em centros de computação em nuvem;
- c) Redução de temperatura nos *data centers* - considerar o uso de tecnologias de energia alternativa para economia de energia e estabilização de temperatura (investimentos nessa área têm seu *payback* em menos de um ano). Além dos sistemas de refrigeração, outro fator prioritário é a escolha de locais com temperatura média mais baixa (UDDIN; RAHMAN, 2012);
- d) Uso de *thin clients* para reduzir gasto de energia, o que aproveita os recursos de outro computador, no caso um servidor; sendo ecologicamente correto, porque gera menos lixo eletrônico, já que não há nenhum disco rígido, menos memória e menos componentes para serem tratados no final do seu ciclo de vida (BOSE e LUO, 2011);
- e) Reciclagem e descarte de equipamentos - dispositivos eletrônicos velhos podem ser reutilizados por outras organizações. Além do aumento de utilização, deve-se pensar no descarte final desses materiais como: cartuchos de impressora, telefones celulares e baterias, que podem facilmente ser reciclados. Mas a reciclagem só deve ser executada quando não é mais possível reutilizar o equipamento (FAIRWEATHER, 2011);
- f) Economia no consumo de papel - a informatização de alguns processos, gestão eletrônica de documentos e sistemas de *Business Intelligence* (BI) são fundamentais para a redução do consumo de papel. Programas de impressão consolidando e reduzindo a quantidade de equipamentos também contribuem. Quando a impressão é inevitável, ainda se pode reduzir o desperdício, definindo as impressoras para imprimir dos dois lados do papel;
- g) Conscientização dos profissionais – o que esbarra na cultura organizacional da empresa, em que deve existir esforço de cada gestor, em recursos humanos e *endomarketing* na educação e conscientização dos profissionais para concretização das ações de um ambiente sustentável (JENKIN; McSHANE; WEBSTER, 2011).

A eficiência energética acaba sendo um dos mais importantes requisitos de *design* de sistemas de TI, tais como *data centers*, na medida em

que continuam a consumir enormes quantidades de energia elétrica (MINGAY, 2007; RUTH, 2009). Bose e Luo (2012) sugerem que as empresas podem se envolver no processo de implantação das práticas de TI verde e reduzir a sua “pegada” de carbono em três áreas fundamentais: (1) gestão de ativos (*hardware* e *software*); (2) eficiência energética; e (3) a habilitação de práticas ecológicas / ambientais, por meio da utilização da TI. Uddin e Rahman (2012) deram maior foco na questão da eficiência energética, propondo métricas para controle nos *data centers*.

A Symantec (2009) divulgou pesquisa sobre adoção de práticas verdes nas áreas de TI das empresas, que foi realizada pela *Applied Research* em março de 2009 com executivos de TI, incluindo vice-presidentes, diretores e executivos C -Level, como CEOs (*Chief Executive Officer*), CTOs (*Chief Technology Officer*) etc. Foram entrevistadas 1.052 pessoas em quinze países. O Quadro 1, a seguir, evidencia um resumo das ações dessas empresas acerca do tema TI verde.

97% estão pelo menos discutindo uma estratégia de TI verde
45% já implementaram iniciativas de TI verde
29% dos entrevistados na América Latina implementaram estratégias do tipo em suas empresas
73% dos entrevistados brasileiros relataram o mesmo
89% consideram o segmento de TI muito ou extremamente significativo nos esforços “verdes”
94% têm um profissional para cuidar desses assuntos
95% substituem equipamentos antigos por novos para economizar energia
94% monitoram o consumo de energia e/ou virtualizam seus servidores
93% consolidam seus servidores para reduzir o consumo
57% veem <i>SaaS - software as a service</i> (utilizado via Internet sem necessidade de instalação local) como alternativa “verde”.

Quadro 1 – Ações de TI verde

Fonte: Symantec (2009)

O Instituto Sem Fronteiras – ISF (2011), organização sem fins lucrativos especializada na realização de pesquisas e cursos nos setores de TI, Telecomunicações e Internet, realizou pesquisa entre outubro de 2010 e fevereiro de 2011, junto a 1.140 empresas, focada em identificar a tendência dos investimentos em TI em 2010.

44% dos entrevistados afirmaram que já possuem uma política formal de TI verde e 15% disseram que começarão a adotar em 2011;
61% dos responsáveis pela área de TI já estão adotando uma política de descarte do lixo tecnológico. Estão levando em consideração, na aquisição de novos produtos, que os fabricantes participem deste projeto e apresentem alternativas. Os fornecedores, também têm sido cobrados para apresentar cada vez mais produtos que consumam menos energia;
71% adotam a impressão consciente e mais 16% começarão a adotar em 2011. A preocupação não está mais apenas no custo da impressão: verifica-se que a adoção de ferramentas de gestão e digitalização de documentos não pára de crescer.

Quadro 2 – Tendência de investimentos em TI

Fonte: ISF (2011)

Tais iniciativas de TI verde despertam a atenção de todas as empresas, até mesmo empresas que não são especificamente da área de TI, que desejam ser reconhecidas pela sociedade por sua consciência ecológica e ambiental. Dentre alguns exemplos, tem-se o Banco Itaú-Unibanco, que vem investindo em programas e iniciativas para reduzir os impactos ambientais de seus produtos e serviços, com medidas focadas na redução do consumo de energia, emissão de CO₂ e estratégias direcionadas à sustentabilidade (SUSTENTEVERDE, 2010).

Em 2008, foi implementado o programa TI verde, que prevê a integração de ações de eficiência de tecnologias com a redução de consumo de energia e a sustentabilidade do uso de materiais junto ao meio-ambiente. Isso vem ocorrendo com frequência no setor bancário, que tem até um evento anual de TI voltado ao setor financeiro no Brasil, o CIAB FEBRABAN. Em 2008, o evento com foco em TI verde reuniu cerca de 100 representantes, debatendo temas de responsabilidade socioambiental (CIAB FEBRABAN, 2008).

Outro exemplo é a Sul América Seguros e Previdência, que atualizou seu ambiente de TI de maneira inovadora: trocou 1,7 mil equipamentos, entre microcomputadores e *notebooks*, por outros mais modernos, para manter eficiência e competitividade (ISTO É DINHEIRO, 2011). Com o objetivo de reduzir gastos, a empresa iniciou a digitalização de processos, no final de 2008 e para garantir a autenticidade dos arquivos, passou a usar certificados digitais, o bom resultado da iniciativa incentivou a Sul América a financiar a certificação digital dos fornecedores. (ISTO É DINHEIRO, 2011).

Além de economizar com a impressão e com o envio de documentos, e com o fim da burocracia e da papelada, agilizou o pagamento pelos serviços, que tem sido 20% mais rápido, aproveitou este recurso e melhorou seus métodos de trabalho o que a fez economizar 21 toneladas de papel em 2010, ganhando, assim a participação entre as 50 no *ranking* das empresas do bem (ISTO É DINHEIRO, 2011).

Conforme a Computerworld (2008), há vários exemplos de práticas de TI verde: 1) Na Unilever, que investe em sustentabilidade há mais de dez anos, o programa de consolidação do parque de impressoras reduziu o número de equipamentos em 60%; 2) Na CEMIG, o programa de impressão está em vigor desde 2006 e inclui governança e boas práticas, impressão frente e verso e recarregamento de *toner*.

No setor da indústria digital, alguns fabricantes de computadores, como a Dell, têm programas para a logística reversa de computadores e periféricos para reciclagem. A HP tem um programa de sustentabilidade em que produz impressoras que consomem menos energia elétrica, utiliza plástico reciclado nos equipamentos e elimina o uso de metais pesados, além de reciclar cartuchos de tinta (SUSTENTEVERDE, 2010).

O Guia de Eletrônicos Verdes, publicado pelo Greenpeace (2011) desde 2006, tem como objetivo pressionar as empresas a produzir

eletrônicos mais limpos e duráveis, que possam ser substituídos, reciclados e descartados sem prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente.

Na causa de energia limpa, tem-se o *Cool IT Leaderboard*, também publicado pelo Greenpeace, que gera um *ranking* que avalia os esforços das maiores empresas de TI para reduzir as emissões de gases de efeito estufa de suas linhas de produção e também o apoio que fornecem a políticas climáticas. Uma pesquisa realizada em 2011 avaliou as 21 principais empresas de TI e comunicação em nível mundial com relação a esse tipo de práticas verdes (GREENPEACE, 2011).

A adoção de medidas sustentáveis por uma empresa pode resultar na obtenção de benefícios oferecidos pelo governo, para participação em certos processos seletivos, além da economia no consumo de energia. Um exemplo é o Selo Verde que é concedido por organismos certificadores que fiscalizam se o produto da organização é um produto sustentável, ou seja, produzido com economia no consumo de energia ou com pequena quantidade de substâncias tóxicas (PINTO; SAVOINE, 2011).

Focando nessas questões, Bose e Luo (2012) consideram que, para que uma empresa implante práticas de TI verde, deve cumprir as seguintes etapas: planejar, desenhar, implementar e medir o desempenho do processo. Estes autores consideram que os conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas são utilizadas para definir, visualizar e medir as práticas, visando a melhorar os processos de TI, com o objetivo de atender às expectativas de reduzir desperdícios, custos e impactos ambientais.

Complementando, Chou (2013) destacou alguns possíveis riscos que podem comprometer a prática de TI verde nas empresas: insuficiente apoio da alta gestão de topo; preocupação de risco de investimento; falta de consentimento das partes interessadas; insuficiente experiência em TI verde; insuficiente financiamento para iniciativas ecológicas de TI; falta de suporte de TI para uma situação específica; insuficiente experiência no gerenciamento de mudança ou em programas de formação e falta de habilidade na construção do sistema de gestão de conhecimento.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O tema TI verde pode ser considerado como relativamente novo. Diante disso, a pesquisa qualitativa é classificada, inicialmente, como exploratória. A abordagem foi, predominantemente, documental e, posteriormente, desenvolveu-se análise detalhada das características das situações apresentadas, conforme proposto por Richardson (2009).

Com relação aos procedimentos técnicos de coleta, a pesquisa é bibliográfica e webgráfica. No que tange aos documentos utilizados para a coleta de dados, a pesquisa é documental e *ex-post-facto*, visto que os dados primários derivaram de relatórios publicados em período antecedente ao presente estudo.

Foi escolhido o segmento da Indústria Digital, pelo fato de as empresas que o compõem estarem relacionadas diretamente com a produção de *hardware* e seus dispositivos e periféricos e criação de *software* e seus recursos de sistemas de telecomunicações e gestão de dados e informações, ou seja, que estão envolvidas com TIC.

As empresas selecionadas para a composição da amostra foram escolhidas a partir do *ranking* da Revista Exame - Melhores e Maiores - edições de 2010, 2011 e 2012, que constam no Quadro 3, a seguir. Esta revista considera as empresas com o melhor desempenho ponderado no conjunto dos indicadores de comparação dos resultados obtidos, em termos de crescimento, rentabilidade, saúde financeira, investimentos, participação de mercado e produtividade por empregado.

Para a seleção da amostra desta pesquisa, foram observadas quais empresas brasileiras estiveram presentes, consecutivamente, no *ranking* dos últimos anos: 2010, 2011 e 2012, destacando que tais edições fazem referência ao ano anterior de cada edição. Após análise, a amostra foi composta pelas empresas Totvs; UOL; Itautec (posteriormente Oki Brasil) e Positivo. Apesar de a empresa Diebold estar presente no *ranking* dos três anos considerados, não foi incluída na pesquisa devido a ser uma empresa de origem estrangeira.

	2010	2011	2012
1	UOL	Diebold-AM	Totvs
2	Diebold-AM	Totvs	Dataprev
3	Stefanini	Itautec (Oki Brasil)	Stefanini
4	Totvs	Scopus	Diebold-AM
5	B2BR	Positivo	Digibras
6	Scopus	Diebold-SP	UOL
7	Thomson Multimídia-AM	Thomson Multimídia-AM	Technicolor
8	Serpro	Isban	Itautec (Oki Brasil)
9	CTIS	B2BR	Diebold-SP
10	Semp Toshiba Informática	TecBan	Prodesp
11	Digibrás	UOL	UOL DIVEO
12	LG	Dataprev	Positivo
13	Itautec (Oki Brasil)	Daruma	Isban
14	Positivo	Serpro	TecBan
15	Diebold-SP	CPM Braxis	Terra

Quadro 3 - Classificação das empresas por pontos obtidos

Fonte: adaptado da Revista Melhores e Maiores (2010; 2011; 2012)

A Totvs é uma empresa de *software*, serviços e tecnologia; UOL (Universo Online) apresenta portal de conteúdo e serviços de Internet; Itautec é empresa de tecnologia em soluções de automação bancária, automação comercial, computação pessoal, computação corporativa e serviços tecnológicos e a empresa Positivo Informática, é fabricante de computadores e tecnologia educacional.

O Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da Bolsa de Valores de São Paulo (BM&Fbovespa) não tem em sua carteira nenhuma empresa do setor da indústria digital, apesar de a Totvs e Positivo aparecerem na lista de elegíveis, nos pregões de 30/04/2010, 29/04/2011 e período base 2011 e a UOL nos dois primeiros pregões base informados, lembrando que esta empresa fechou capital em janeiro de 2012 (BM&FBOVESPA, 2012).

Analisou-se, também o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), e em sua carteira não existem empresas brasileiras, do setor da indústria digital, apesar da empresa Totvs estar presente em sua lista de elegíveis de 02/04/2012 (DJSI, 2012). Já o Grupo Itaúsa, do qual a empresa Itautec fazia parte à época da pesquisa, está presente tanto na carteira do ISE quanto do DJSI. Cabe ressaltar que, não foram utilizados os *rankings* da Revista Exame Guia de Sustentabilidade para seleção das empresas pesquisadas, devido a não haver representação de empresa do setor da indústria digital nos últimos três anos das edições.

Outra ressalva é necessária para esclarecimento de possíveis indagações: verificando as referidas edições para a seleção das empresas, percebe-se que nos demais *rankings* aparecem empresas de nomes renomados como IBM, HP, LG, Oracle, SAP, Serpro, Google, entre outras. Então, foi verificado o porquê de estas empresas não estarem no *ranking* das Melhores e Maiores por pontos obtidos, mesmo sabendo que algumas delas não entrariam na seleção, por não serem de origem brasileira.

Desenvolveu-se pesquisa documental nos relatórios de sustentabilidade disponíveis nos *websites* das empresas selecionadas, visto que os dados secundários derivaram de relatórios publicados em período antecedente ao presente estudo. Foram escolhidos tais documentos devido à necessidade de os investidores saberem quais empresas estão comprometidas com a responsabilidade socioambiental e qual o retorno desse comprometimento.

Algumas empresas adotam em seus relatórios as diretrizes internacionais da *Global Reporting Initiative* (GRI), organização baseada no desenvolvimento sustentável que criou uma conceituada estrutura para relatório de resultados das organizações focando o tripé da sustentabilidade – as dimensões econômica, social e ambiental (GRI, 2006).

Os quesitos e ações de TI verde que foram escolhidos para nortear a pesquisa são: compra de *hardware* eficiente, em termos de consumo de energia; tecnologia de gerenciamento de energia/ economia de energia; consolidação e virtualização; redução de temperatura nos *data centers*; uso de *thin clients*; reciclagem e descarte de equipamentos / ciclo de vida; economia no consumo de papel; conscientização dos funcionários, fornecedores e clientes sobre o tema TI verde; certificações e uso do termo “TI verde”.

Estes itens foram escolhidos como quesitos/ações para a pesquisa, devido a permear todo o processo de pesquisa bibliográfica e estarem presentes na fundamentação teórica, como práticas de TI verde que estão

sendo implementadas nas empresas. Verificou-se, também que estas ações podem ser observadas nos indicadores de desempenho ambiental do GRI, embora neste artigo não se analise a metodologia GRI utilizada nas empresas. O foco da investigação foram os relatórios que evidenciam informações sobre a implementação das práticas de TI verde.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando-se os *websites* das empresas, percebe-se que somente duas das quatro empresas selecionadas possuem relatórios de sustentabilidade, cuja geração é facultativa: Positivo e Itautec (Oki Brasil), que adotam as diretrizes internacionais do GRI. A Totvs e a UOL, além de não possuírem relatórios de sustentabilidade, não evidenciaram nenhuma informação sobre sustentabilidade ou TI verde em seus *websites*.

Foram analisadas as informações socioambientais ou de sustentabilidade disponíveis nos *websites* e, posteriormente, foi realizada uma criteriosa análise dos referidos Relatórios de Sustentabilidade, levando-se em consideração os quesitos e ações escolhidas para identificar o que está sendo implementado nessas empresas, em termos de ações/práticas de TI verde.

Item	Quesitos / ações (práticas) implementadas	EMPRESAS					
		Itautec			Positivo		
		2009	2010	2011	2009	2010	2011
1	Compra de <i>hardware</i> eficiente de energia	x	x	x	x		x
2	Tecnologia de gerenciamento de energia/ economia de energia	x	x	x			
3	Consolidação e virtualização						
4	Redução de temperatura nos <i>data centers</i>						
5	Uso de <i>thin clients</i>						
6	Reciclagem e descarte de equipamentos/ ciclo de vida	x	x	x	x		x
7	Economia no consumo de papel						x
8	Conscientização dos funcionários sobre TI verde	x	x	x	x		x
9	Conscientização dos fornecedores sobre TI verde	x	x	x	x		x
10	Conscientização dos clientes sobre TI verde	x	x	x			x
11	Certificações	x	x	x	x		x
12	Uso do termo "TI verde"	x	x	x			x

Quadro 4 – Quesitos / ações (práticas) implementadas na indústria digital

Fonte: dados da pesquisa

A Positivo Informática não apresentou relatório em 2010, apesar de informar via e-mail, que ele estaria apontado no relatório de 2011. Não foi constatada nenhuma informação referente ao ano de 2010 no referido relatório. Apesar de demonstrar várias ações em seus relatórios, a empresa tem o termo TI verde mencionado somente a partir de 2011, no

portal TI verde Positivo Informática, que contém orientações sobre como os consumidores podem utilizar os produtos de uma forma mais sustentável.

Analisando o Quadro 4, percebe-se que a Itautec possui mais de 50% dos quesitos/ações implementados, em seus relatórios de todos os anos, já que enfatizam e demonstram a responsabilidade com a sustentabilidade, apresentando o tema TI verde em todos eles. Pode-se notar isso, a seguir, nas palavras do Presidente do Conselho de Administração, Ricardo Egydio Setubal:

Disseminamos conceitos de sustentabilidade entre todos os envolvidos em nossa cadeia produtiva, investimos na produção de produtos no conceito de TI verde e nos responsabilizamos por nossos equipamentos após o fim de sua vida útil, com uma destinação ambientalmente adequada (ITAUTEC, 2011).

No relatório do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor - IDEC de 2010, a Itautec foi a única das 13 fabricantes de *notebooks* avaliadas a ter seu processo de logística reversa considerado bom (ISTO É DINHEIRO, 2011). A seguir, serão explanadas algumas ações desenvolvidas, conforme os relatórios de sustentabilidade da Itautec, obtidos pelo *site* da empresa (2009; 2010; 2011).

A empresa mantém Sistema de Gestão Ambiental (SGA), em que possui o compromisso no desenvolvimento de produtos de acordo com as mais rígidas normas de proteção ambiental, nacionais e internacionais, como certificação na norma NBR ISO 14001, *Electronic Product Environmental Assessment Tool* (EPEAT); restrição de uso ou eliminação de substâncias nocivas (de acordo com a diretriz RoHS) e produtos *lead free* (livres de chumbo).

Em 2010, a Itautec manteve sua participação em grupos de trabalho estruturados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para a regulamentação do descarte de resíduos eletroeletrônicos, aprovada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e, em 2011, adequou-se para atendimento às diretrizes da lei, além de fabricar produtos adequados aos índices do programa voluntário de conservação de energia - *Energy Star* (que é um padrão internacional para o consumo eficiente de energia, originado nos Estados Unidos).

Foi dispensada pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) do processo de medição de emissões atmosféricas. Mesmo assim, monitora as emissões da planta industrial com medições amostrais e manutenções periódicas. Em 2011, realizou Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa, de acordo com as regras do *Greenhouse Gas Protocol* (GHG Protocol), do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC).

Produz equipamentos dotados de alta tecnologia e máximo desempenho, sendo que um único servidor pode substituir até nove equipamentos das gerações anteriores com economias de energia, espaço, infraestrutura, ma-

nutrição. Além disso, responsabiliza-se pela correta destinação final de seus equipamentos, assumindo o compromisso com todas as fases do ciclo de vida dos produtos.

Mantém em seu centro fabril, em Jundiaí, um moderno centro de reciclagem, referência em seu setor de atuação, em que são coletados, segregados e encaminhados para reciclagem anualmente mais de mil toneladas de materiais.

No intuito de assegurar perfis condizentes com seus princípios e necessidades, busca firmar parcerias com empresas que adotem práticas responsáveis nas áreas social, ambiental e econômica. No processo de contratação, analisa desde a qualidade dos insumos e as condições financeiras até o cumprimento de exigências tributárias e ambientais. Em 2011, iniciou processo de engajamento dos fornecedores em questões socioambientais e desenvolve ações de conscientização de seus funcionários por meio de palestras com divulgação de boas práticas e conceitos de TI verde, mantém ainda na intranet corporativa, o portal de sustentabilidade.

Para compartilhar e multiplicar ações de responsabilidade ambiental entre seus clientes, fornecedores e sociedade, a companhia criou um *link* em seu *website* com as principais informações sobre sua política de sustentabilidade, seus projetos ambientais e TI verde. Em 2011, aprimorou o guia do usuário consciente de produtos eletrônicos e lançou a primeira versão do guia para o gestor de TI sustentável. O acesso aos relatórios e às informações é fácil e compreensível, além de contar com área específica no *website* com informações sobre TI verde (ITAUTEC, 2012).

Na sequência, são explanadas algumas ações, conforme os relatórios de sustentabilidade da empresa Positivo Informática (2012a). A empresa relata as ações para reduzir os impactos ambientais derivados de sua atividade, as práticas com o tratamento de resíduos, reciclagem e de relacionamento e seleção de fornecedores. Busca disseminar as informações sobre como consumidores podem descartar seus computadores nos pontos de coleta, de forma que a companhia se responsabiliza pelo recolhimento e destinação final, de acordo com boas práticas ambientais.

Em seu *website*, há local disponível para se executar o *download* do Guia do Consumidor Consciente / Guia de TI verde, que contém variadas informações; entre elas, a economia de energia elétrica, incentivos à doação de computadores usados e formas de descarte e destinação dos produtos (POSITIVO, 2012b).

Quanto às certificações, as plantas industriais de Curitiba, Ilhéus e Manaus possuem certificação ISO 14.001 em seus sistemas de gestão ambiental. A companhia realiza reuniões de análise crítica do sistema de meio ambiente que ocorrem com o Presidente e Vice-Presidente de Operações, nas quais são definidos objetivos e metas para o próximo período, visando à redução do impacto ambiental dos seus produtos. A partir de 2009, com base no mapeamento do ciclo de vida dos computa-

dores produzidos, 100% das placas-mãe e de memórias são livres de chumbo.

Algumas linhas de produtos da empresa já atendem ao padrão *Energy Star*, reduzindo o consumo de energia elétrica e a emissão de gases causadores do efeito estufa. Nas plantas industriais há um rigoroso controle do desperdício, envolvendo treinamento constante dos funcionários, reaproveitamento de materiais e a utilização de lâmpadas econômicas de longa vida.

A partir de 2011, a empresa Positivo Informática passou a atender às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e dedicou especial atenção ao desenvolvimento de uma estrutura de logística reversa para garantir o recolhimento de produtos em posse de seus consumidores. A companhia entende que o maior impacto ambiental dos computadores ocorre no momento do descarte e, por este motivo, passou a oferecer o serviço de recolhimento de produtos usados em todo o território brasileiro, sem custo para seus clientes.

Utiliza equipamentos inteligentes para controlar o uso e diminuir o consumo de energia elétrica, além de favorecer a iluminação natural. Faz orientações para redução de impressões e fotocópias e priorização de documentos eletrônicos e os manuais que acompanham os computadores da empresa Positivo Informática mudaram de mídia impressa para mídia eletrônica para redução de impressões.

O Processo de Avaliação, Homologação e Desenvolvimento de Fornecedores (PAHDF), implementado em 2008, é aplicado à totalidade dos fornecedores, visando a buscar e desenvolver empresas que se preocupam em estar em conformidade com a redução e correta destinação de resíduos, utilizando produtos e materiais não nocivos ao ambiente e que possuam as certificações RoHS e 14000, bem como licenças ambientais e de operação.

O acesso aos relatórios e às informações é fácil, apesar de ser necessária uma busca mais intensa no *website* da empresa até encontrar as informações necessárias para a pesquisa. Informações que não estavam contidas no *website* da empresa puderam ser rapidamente obtidas ao se enviar e-mail para o departamento de RI, o que demonstra que existe um interesse em atender as preocupações dos acionistas e da sociedade com relação a questões ambientais.

Algumas ressalvas e considerações são necessárias, diante da não constatação de informações sobre o tema nas empresas Totvs e UOL. A empresa Totvs (2012), apesar de possuir um *website* de fácil acesso, na área de RI (Relações com Investidores), possui um *link* que trata sobre responsabilidade social e ambiental; este somente possui dados sobre responsabilidade social. Após o insucesso no envio de *e-mails* à área de RI, os pesquisadores obtiveram a informação por contato telefônico que a empresa não possui relatórios de sustentabilidade e nenhuma ação que se refira a TI verde.

No *website* da empresa UOL (2012), é necessária uma vasta busca para encontrar algo que trate de tal assunto, pois as informações de fácil acesso são para venda e conteúdo de entretenimento. O *website*, apesar de possuir a área de RI, não facilita seu acesso. Para obter as informações, foi necessário contato telefônico, pois também não respondiam aos e-mails. Dessa maneira, a área de RI informou que a empresa não possui relatórios de sustentabilidade para informar aos *stakeholders* e que sua publicação é facultativa. Tampouco foi capaz de informar qualquer ação de TI verde realizada pela empresa.

6 CONCLUSÕES

A TI verde está relacionada à capacidade de uma empresa implementar práticas que estejam convergentes com a sustentabilidade ambiental, tais como: prevenção da poluição, gerenciamento de produtos, uso de tecnologias limpas, redução de infraestrutura e consumo de energia, entre outros fatores. O objetivo desta pesquisa foi atingido, ao se verificar que duas das maiores empresas brasileiras do segmento da indústria digital estão evidenciando em seus relatórios de sustentabilidade e *websites*, ações / práticas de TI verde, embora isso não ocorra com as outras duas empresas listadas na Bovespa.

Por meio de dados obtidos em pesquisa documental, apenas duas empresas, a Itaútec e Positivo, selecionadas para a pesquisa, referem-se ao termo TI verde em seus relatórios e *websites*, demonstrando que adotam ações relacionadas ao tema. O tema TI verde está implícito dentro das ações de Sustentabilidade, não sendo algumas vezes evidenciado.

Notou-se que, devido às duas empresas estarem relacionadas diretamente à produção de equipamento eletrônico, priorizam as ações no controle de uso de matérias e substâncias nocivas e no correto descarte e destinação final de seus produtos com foco no ciclo de vida do produto, levando conscientização, também, a seus clientes sobre o descarte correto, além de preocuparem-se em respeitarem certificações e normas (WRIGHT, 2010).

Um dos problemas levantados no referencial teórico é a emissão de gases de efeito estufa (GEE), devido ao consumo de energia dos equipamentos e *data centers* (FAIRWEATHER, 2011). Nas empresas que tiveram seus relatórios analisados, percebeu-se que o assunto é demonstrado quando da referência na produção de seus produtos com diretrizes da *Energy Star*.

Alguns quesitos/ações escolhidos para nortear a pesquisa como: consolidação e virtualização, redução de temperatura nos *data centers* e uso de *thin clients* não foram citados pelas empresas pesquisadas. Ainda que as duas empresas que dispunham de relatórios de sustentabilidade tenham demonstrado possuir ações de TI verde, tais como: compra e produção de *hardware* eficiente de energia, reciclagem e descarte de equipamentos, conscientização de seus funcionários, fornecedores e

clientes sobre TI verde e certificações, acredita-se que, no Brasil, falta nas empresas do setor da indústria digital maior nível de evidenciação de sua responsabilidade socioambiental. Mesmo quando estão praticando ações de TI verde, as empresas não estão explicitando isso, de maneira adequada, à sociedade.

A TI verde é uma ferramenta importante no apoio às iniciativas de sustentabilidade. Por isso, as empresas devem dar atenção a ela, não somente no que tange aos aspectos econômicos e sociais, mas também como uma efetiva preocupação ambiental, tanto no desenvolvimento de novos equipamentos que não consomem tanta energia, quanto na destinação correta do lixo eletrônico, que pode acarretar graves problemas de saúde e riscos ambientais (MOHAMED; STANKOSKY; MOHAMED, 2009).

Embora Itautec e Positivo possuam ações de TI verde, poderiam enfatizar mais tais ações, sendo estas mencionadas com pouca frequência, tanto nos relatórios de sustentabilidade quanto em seus *websites*. Afinal, a preocupação ambiental é um tema em ascensão, envolvendo ética e transparência no relacionamento empresa-consumidor. Essa preocupação, também pode projetar a imagem de uma empresa ambientalmente responsável, na mente do consumidor, criando uma proposta de valor, que pode determinar sua escolha no momento da compra (AHUJA; AHUJA, 2015).

Como limitação da pesquisa, pode-se mencionar o fato de a seleção da amostra ter se limitado aos casos de apenas duas empresas brasileiras que apresentaram seus Relatórios de Sustentabilidade, dentre as empresas do setor que estiveram presentes, consecutivamente, no *ranking* de 2010, 2011 e 2012 da Revista Exame Melhores e Maiores. Dessa forma, as conclusões são restritas às empresas pesquisadas (Itautec e Positivo) e não podem ser generalizadas para todas as empresas brasileiras da indústria digital.

Esta pesquisa com propósito exploratório denota um caminho interessante para a realização de futuras pesquisas. Recomenda-se para futuros estudos: a) desenvolver estudo das razões que levam empresas do setor da indústria digital que sejam consideradas melhores ou maiores, como neste estudo, a não possuírem ações de TI verde; b) desenvolver estudos sobre a evolução dos resultados reais de empresas que adotam ações de TI verde, com o objetivo de analisar o custo - benefício de tais ações; se houve aumento da eficiência energética, minimização dos custos e desperdícios, melhoria nas práticas ambientais dos funcionários, nos serviços entregues ao consumidor, benefícios fiscais e até no fortalecimento da imagem institucional da organização, frente aos *stakeholders* ou elevando sua participação no mercado.

A pesquisa realizada com duas das maiores empresas da indústria digital brasileira revelou que estas empresas, no período da pesquisa, estavam aquém, no que diz respeito às soluções e práticas integradas de Sustentabilidade, e que tais diretrizes, ainda não fazem parte da estraté-

gia do negócio central dessas organizações, ou que não fica adequadamente evidenciado para a sociedade.

Este trabalho contribui para a proposição de uma discussão importante, que a sociedade precisa fazer, sobre a sustentabilidade dos processos e produtos de TIC, ao constatar que, ao menos nas empresas pesquisadas, Itaútec e Positivo, TI verde não é um mito, mas uma realidade, visto que adotam ações de TI verde, enquanto outras empresas importantes do segmento sequer tratam do tema. Há necessidade de maior conscientização das empresas brasileiras da indústria digital para a importância de adotarem tais iniciativas, considerando todos os seus desdobramentos de suas iniciativas econômicas, sociais e ambientais para a sustentabilidade do próprio negócio e da própria sociedade.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. F.; MONTEIRO, M. Z.; ROMITO, P. R. TI verde – implementação de práticas sustentáveis em empresa de tecnologia da informação. *Anais...* In: IX SEGeT - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2012.

AHUJA, S.; AHUJA, D. Sustainable Development – an impact of green marketing. *International Journal of Marketing and Technology*, v. 5, n.6, p. 111-119, 2015.

BELOGLAZOVA; A.; ABAWAJYB, J.; BUYYAA, R. Energy-aware resource allocation heuristics for efficient management of data centers for cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, v. 28, n. 5, p.755-768, 2012.

BM&FBOVESPA. Índice de Sustentabilidade Empresarial - ISE. Disponível em:

<<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=ISE&idioma=pt-br>>. Acesso em: 28. nov. 2012.

BOSE, R.; LUO, X. R. Integrative framework for assessing firms' potential to undertake green IT initiatives via virtualization – a theoretical perspective. *Journal of Strategic Information Systems*, v. 20, p. 38–54, 2011.

BOSE, R.; LUO, X. R. Green IT adoption: a process management approach. *International Journal of Accounting and Information Management*, v. 20, n. 1, p. 63-77, 2012.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 30.out. 2012.

BROWN, A. S. The many shades of green. *Mechanical Engineering*, v. 131, p.22–29, 2009.

CHOU, D. C. Risk identification in green IT practice. *Computer Standards & Interfaces*, v. 35, p. 231–237, 2013.

CIAB FEBRABAN. *Sustentabilidade com responsabilidade*. 2008. Disponível em: <<http://www.ciab.org.br/ciab2010/pt/pdfs/17.Junho08.pdf>>. Acesso em 30.Out. 2012.

COMPUTERWORLD. *Quatro exemplos reais de TI verde em grandes empresas brasileiras*. 2008. Disponível em: <<http://computerworld.uol.com.br/gestao/2008/04/16/quatro-exemplos-reais-de-ti-verde-em-grandes-empresas-brasileiras>>. Acesso em: 28. out.2012.

DJSI - Dow Jones Sustainability Indexes. *Página institucional*. Disponível em: <<http://www.sustainability-indexes.com/>>. Acesso em: 03. nov. 2012.

ELLIOT, S.; BINNEY, D. Environmentally Sustainable ICT: Developing Corporate Capabilities and an Industry Relevant IS Research Agenda. *Proceedings...* In: PACIS, Suzhou, China, 2008.

EXAME. *A melhor indústria digital. Melhores e Maiores - Edição Especial*. São Paulo: 2010; 2011; 2012.

FAIRWEATHER, N. B. Bringing green theory and “green IT” together, or why concern about greenhouse gasses is only a starting point. *Journal of Information, Communication & Ethics in Society*, v. 9, n. 2, p. 68-82, 2011.

FAUCHEUX, S.; NICOLAI, I. IT for green and green IT: a proposed typology of eco-innovation. *Ecological Economics*, v. 70, p. 2020-2027, 2011.

FUCHS, C. The implications of new information and communication technologies for sustainability. *Environmental Development and Sustainability*, v. 10, n. 3, p.291–309, 2008.

GREENPEACE. Quem sabe faz mais limpo, 2011. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Quem-sabe-faz-mais-limpo/>>. Acesso em: 30. out. 2012.

GRI - *Global Reporting Initiative*. Diretrizes para relatório de sustentabilidade. 2006. Disponível em <<https://www.globalreporting.org/reporting/reporting-framework-overview/Pages/default.aspx>> Acesso em: 19. Mar. 2013.

HARMON, R. R.; DEMIRKAN, H.; RAFFO, D. Roadmapping the next wave of sustainable IT. *Foresight*, v. 14, n. 2, p.121–138, 2012.

HESS, P.; CASAD, P. TI verde. São Paulo. *Linux Magazine*, n.49, p. 35-46, 2009.

INSTITUTO SEM FRONTEIRAS. Pesquisas e estudos em tecnologia da informação. Disponível em: <<http://www.isf.org.br/?meio=5&sub=3>> Acesso em 04.nov. 2012.

ISTO É DINHEIRO. *As 50 empresas do bem*. 2011. Disponível em: <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/53459_AS+50+EMPRESAS+DO+BEM>. Acesso em: 05. nov. 2012.

ITAUTEC. *Relatórios anuais e de sustentabilidade - 2009; 2010; 2011*. Disponível em:

<http://www.itautech.com.br/media/507366/itautech%20ra_09%20-%20port.pdf>. Acesso em: 05.nov. 2012.

ITAUTEC. *Sustentabilidade - TI verde*. Disponível em: <<http://www.itautech.com.br/pt-br/sustentabilidade>>. Acesso em: 05. nov. 2012.

JENKIN, T. A.; McSHANE, L.; WEBSTER, J. Green information technologies and systems: employees' perceptions of organizational practices. *Business & Society*, v. 50, n. 2, p. 266–314, 2011.

LEE, S. M.; PARK, S. H.; TRIMI, S. Greening with IT: practices of leading countries and strategies of followers. *Management Decision*, v. 51, n. 3, p. 629-642, 2013.

LIMA, M. IBM: *TI verde é preocupação brasileira*. 2009. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/noticias/geral/05/05/2009/ibm-ti-verde-e-preocupacao-brasileira>>. Acesso em: 30. out. 2012.

MILAGRE, J. A.; CUSIN, C. A. Governança de TI. *Revista de Informática*. São Paulo. p. 7-24, 2009.

MINGAY, S. *Green IT: the new industry shock wave*. 2007. Disponível em: <http://users.jyu.fi/~mieijala/Tietohallinnon%20johtaminen/Green%20IT/VirtualizationPublicSafety_GreenITWhitepaper.pdf> Acesso em: 30. out. 2012.

MOHAMED, M.; STANKOSKY, M.; MOHAMED, M. An empirical assessment of knowledge management criticality for sustainable development. *Journal of Knowledge Management*, v. 13, n. 5, p. 271-286, 2009.

MOLLA, A.; COOPER, V.; PITTAYACHAWAN, S. IT and eco-sustainability: developing and validating a green IT readiness model. *Proceedings...* In: International Conference on Information Systems (ICIS), 2009.

MURUGESAN, S. Harnessing green IT: principles and practices. *IEEE IT Professional*, v. 10, n. 1, pp. 24-33, 2008.

NANNI, H. C.; PASSOS, A. G. TI verde – práticas sustentáveis para o descarte de equipamentos eletrônicos. *Revista Científica Integrada – Unaerp*, v. 1, n. 3, p. 1-9, 2014.

OKI BRASIL. *Sobre Nós*. Disponível em: <http://www.okibrasil.com/sobrenos/noticias/oki-brasil-comemora-um-ano-e-se-consolida-como-importante-fornecedor-de-produtos-servicos-e-solucoes-de-ti-para-empresas-no-pais/> Acesso em 02.mar.2016.

O'NEILL, M. G. *Green IT for sustainable business practice: an ISEB Foundation Guide*. London: British Information Society Limited, 2010.

PARAÍSO, M. R. A.; SOARES, T. O. R.; ALMEIDA, L. A. Desafios e práticas para a inserção da tecnologia da informação verde nas empresas baianas: um estudo sobre a perspectiva dos profissionais de tecnologia da informação. *RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental*, v.3, n. 3, p. 85-101, 2009.

PEREIRA G. R. B. TI verde: o caso de uma indústria de computadores do RN. *Connexio Revista Científica da Escola de Gestão e Negócios*, v. 1, n. 1, p 91-100, 2011.

PINTO, T. M. C.; SAVOINE, M. M. Estudo sobre TI verde e sua aplicabilidade em Araguaína. *Revista Científica do Itpac*, v. 4, n. 2, 2011.

POSITIVO. *Investidor institucional*. 2012a. Disponível em: <<http://www.positivoinformatica.com.br/positivo/web>>. Acesso em: 06. nov. 2012.

POSITIVO. *TI verde*. 2012b. Disponível em: <<http://www.positivoinformatica.com.br/tiverde/>>. Acesso em: 06. nov. 2012.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3a. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

RUTH, S. Green IT more than a three percent solution? *IEEE Internet Computing*, v. 13, n. 4, p. 74-78, 2009.

SHANE, F. Z. GREEN-IT: Why developing countries should care? *International Journal of Computer Science Issues*, v. 8, n. 4, p. 424-427, 2011.

SUSTENTE VERDE. *TI verde – administração e sustentabilidade*. 2010. Disponível em: <<http://sustenteverde.wordpress.com>>. Acesso em: 13.nov.2012.

SYMANTEC. *Green IT report. 2009*. Disponível em: <http://www.symantec.com/about/news/resources/press_kits/detail.jsp?pkid=greenitreport>. Acesso em 11.nov.2012.

TOTVS. *Página Institucional*. Disponível em: <<http://www.totvs.com/home>>. Acesso em: nov. 2012.

UDDIN, M.; RAHMAN. A.A. Energy efficiency and low carbon enabler green IT framework for data centers considering green metrics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 16, p. 4078–4094, 2012.

UOL. *Página institucional*. Disponível em: <<http://sobreuol.noticias.uol.com.br/>>. Acesso em: 30. out. 2012.

VELTE, T.; VELTE, A.; ELSENPETER, R. *Green IT: reduce your information system's environmental impact while adding to the bottom line*. New York: McGraw-Hill, 2008.

WRIGHT, D. Analysis of corporate social responsibility trends in the ICT industry. *The Business Review*, v. 16, n. 1, p. 39-45, 2010.