

SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS OBTIDOS POR EMPRESAS QUE ADOTARAM TI VERDE

Guilherme Lerch Lunardi (FURG)

gllunardi@furg.br

Ricardo Saraiva Frio (PUCRS)

ricardo.frio@acad.pucrs.br



As questões envolvendo os problemas ambientais, o esgotamento de recursos naturais não-renováveis e o crescimento econômico desvinculado do desenvolvimento sustentável tornaram-se uma grande preocupação mundial nos últimos anos, o que tem levado tanto governantes quanto as sociedades civis e as próprias organizações a proporem diferentes medidas para a preservação do planeta e, conseqüente, sobrevivência das gerações futuras. Embora a área de TI venha cada vez mais contribuindo para a construção desse panorama, diretores e gerentes de TI têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI. Essa situação tem feito com que diferentes práticas venham sendo adotadas pelas organizações de modo a reduzir o desperdício e aumentar a eficiência dos processos e fenômenos relacionados à operação dos computadores - sendo comumente referidas pelos praticantes da área como iniciativas de TI Verde. Desse modo, objetivou-se neste estudo identificar e analisar os principais benefícios que a adoção de práticas de TI Verde pode proporcionar às organizações. A pesquisa se trata de um estudo exploratório-descritivo, cujos dados foram obtidos e analisados a partir de 202 diferentes anúncios publicados sob a forma de artigos, cases, entrevistas, notícias e sites institucionais, no período de 2006 a 2011. A análise permitiu categorizar as principais práticas e seus respectivos benefícios. Identificou-se que os principais ganhos estão associados à redução de custos, à redução de insumos, ao menor consumo de energia, à melhoria da imagem institucional e à redução da emissão de gases. Espera-se que os resultados dessa pesquisa possam estimular tanto acadêmicos quanto praticantes no estudo e na implementação de diferentes iniciativas de TI verde que venham não somente tornar as organizações mais eficientes e eficazes, mas também mais comprometidas com a preservação do planeta.

Palavras-chaves: TI Verde, benefícios, adoção, sustentabilidade

1. Introdução

As questões envolvendo os problemas ambientais, o esgotamento de recursos naturais renováveis e o crescimento econômico desvinculado do desenvolvimento sustentável tornaram-se uma grande preocupação mundial nos últimos anos. Em pesquisa realizada pela ONU quanto aos assuntos dominantes no futuro, o desenvolvimento sustentável aparece como a principal preocupação apontada pelos respondentes (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010). Essa preocupação atingiu os mais diversos setores da economia, o que tem levado tanto governantes quanto as sociedades civis e as próprias organizações a proporem diferentes medidas para a preservação do planeta e, conseqüente, sobrevivência das gerações futuras.

Na área de Tecnologia da Informação (TI), mais especificamente, vários problemas ambientais são identificados, como: o elevado consumo de eletricidade (que contribui, também, para a emissão de gases), a quantidade de insumos não-renováveis utilizada na produção de computadores e periféricos, bem como o descarte de equipamentos obsoletos (OZTURK et al., 2011), o que tem assinalado a TI como a responsável por uma parte significativa e crescente dos problemas ambientais que a sociedade se depara atualmente.

O crescimento dos problemas ambientais acabou por redirecionar a competitividade na década passada, estimulando mudanças nos valores sociais e no desenvolvimento de novas tecnologias, o que tem favorecido o surgimento de produtos ecologicamente corretos – oriundos dos chamados movimentos “verdes” –, tendo como principal objetivo a redução da poluição e da energia no desenvolvimento de produtos e serviços (D’SOUZA et al., 2006). Esse movimento vem sendo referido na área de TI pelos praticantes como 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.

Frente a essa situação, empresas podem ter diferentes reações como forma de tentar amenizar a situação em que o planeta se encontra; enquanto algumas empresas agem de maneira pró-ativa, outras apenas reagem a estímulos ou pressões do mercado (KIM; KO, 2010). Isso porque não existe um consenso por parte das organizações de que os investimentos em produtos e serviços de TI ambientalmente corretos podem ser vantajosos tanto ao meio ambiente quanto para a empresa. Entretanto, estudos (publicados em sua maioria em revistas comerciais) têm demonstrado inúmeras vantagens que as empresas obtêm adotando TI Verde.

Desse modo, objetivou-se neste estudo identificar e analisar os principais benefícios que a adoção de práticas de TI Verde pode proporcionar às organizações. Espera-se que os resultados obtidos possam estimular acadêmicos e praticantes na implementação e no estudo de diferentes iniciativas que venham a tornar os sistemas mais eficientes e eficazes.

2. Adoção de práticas verdes na área de TI

A TI verde não é um conceito bem definido, nem ao menos um conjunto de práticas uniformemente aceita. Murugesan (2008) define TI Verde como o estudo e a prática de projetar, produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados – tais como monitores, impressoras, periféricos de armazenamento e sistemas de rede e comunicação – eficiente e eficazmente com o mínimo ou sem impacto ao meio ambiente. A

TI Verde também 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. Em outras palavras, é o estudo e a prática de utilizar os recursos computacionais de forma eficiente.

De acordo com Molla et al. (2008), existem quatro elementos que precisam ser considerados na definição de TI Verde: 1) o direcionamento aos desafios em torno da infraestrutura de TI; 2) as contribuições da TI para reduzir os impactos ambientais causados pelas atividades de TI; 3) o suporte da TI às práticas de negócios sustentáveis ambientalmente; e 4) o papel da TI na economia de baixa emissão de gases. Assim, para entender e estudar compreensivamente a TI Verde é necessário considerar o consumo de energia e o seu gerenciamento, as práticas de manufatura, o projeto e as operações de *datacenters*, a reciclagem e o descarte dos equipamentos computacionais, os assuntos de custos de propriedade, o desempenho dos sistemas e o uso de sistemas eficientes, além das práticas ambientais, sociais e éticas relacionadas à aquisição, uso e descarte da TI (BROOKS et al., 2010).

A adoção da TI Verde diferencia-se da adoção de uma TI qualquer, especialmente pela importância que as questões éticas e de sustentabilidade possuem no processo de tomada de decisão. Enquanto que a adoção de uma TI é usualmente motivada pelos potenciais benefícios econômicos do uso dessa tecnologia, as práticas de TI Verde são motivadas também por serem uma preocupação do planeta, mesmo que os benefícios econômicos possam não ser tangíveis no curto prazo. Organizações que estão preocupadas com as suas responsabilidades sociais e ambientais, com a sustentabilidade dos negócios e a TI Verde têm tratado essas questões elaborando políticas claras quanto à aquisição de equipamentos (com menor consumo de energia, materiais reciclados, materiais não-poluentes, dentre outros), uso de computadores e impressoras (através de processos computacionais mais eficientes, virtualização, diminuição de impressões, remanufatura de cartuchos, uso de papel reciclado...) e até mesmo a disposição dos computadores e *datacenters* (menores, com menor consumo, melhor refrigeração e etc.) (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Em pesquisa realizada por Lunardi, Frio e Brum (2011), os autores identificaram 37 práticas de TI Verde adotadas pelas organizações, sendo estas classificadas em sete categorias gerais: práticas de conscientização, *datacenter* verde, descarte e reciclagem, fontes alternativas de energia, *hardware*, *software* e impressão. Embora algumas dessas práticas exijam elevados investimentos – especialmente as ligadas aos *datacenters*, às fontes alternativas de energia e à substituição de equipamentos obsoletos por novos – boa parte das práticas de sustentabilidade pode ser adotada sem que a saúde financeira da empresa seja comprometida, apenas dependendo do esforço e vontade dos usuários, e do apoio e direcionamento da organização.

3. Impacto da TI Verde na Sustentabilidade Ambiental

Buscar a sustentabilidade ambiental não significa abandonar o pensamento econômico, até mesmo porque a economia é direcionada para o problema de alocar recursos escassos, e recursos como as energias livres de emissão de gases e os componentes eletroeletrônicos são particularmente recursos escassos (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010). A literatura tem destacado diferentes vantagens de ser verde. Segundo Brooks et al. (2010), existem duas grandes categorias de benefícios: os ambientais, associados a objetivos de ecoequidade, e os financeiros, associados aos objetivos de ecoeficiência. Assim, além de reduzir a emissão de

gases e ajudar na conservação de energia, a TI Verde também auxilia na minimização das perdas, cortando gastos operacionais e aumentando a produtividade dos funcionários (GUPTA, 2010).

A ecoeficiência consiste na entrega de produtos e serviços com preços competitivos que satisfazem as necessidades humanas e trazem qualidade de vida, enquanto progressivamente reduzem os impactos ecológicos e a intensidade de recursos utilizados em todo o ciclo de vida, em um nível que esteja pelo menos em linha com a capacidade do planeta. Ela é essencialmente uma pressão econômica, onde as empresas buscarão esse objetivo para aumentar seus lucros. Já a ecoequidade se refere à equidade entre as pessoas e as gerações e, em particular, aos direitos iguais de todas as pessoas aos recursos ambientais. A ecoequidade foca na responsabilidade social pelas gerações futuras que vão pagar as conseqüências do consumo excessivo de recursos escassos e a degradação do meio ambiente. Isso significa que é necessário desenvolver normas corporativas e sociais coletivamente que suportem a ecoequidade de agora e de amanhã.

A adoção dessas práticas também pode fazer com que as organizações tirem proveito da sua consciência ambiental, através de campanhas de publicidade, acreditando que os consumidores têm preferência por empresas responsáveis socialmente. Além disso, vários benefícios em termos de redução de taxas e impostos são oferecidos por órgãos governamentais a quem investe em tecnologias sustentáveis (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010). Além desses aspectos, percebe-se que os consumidores estão se tornando mais sustentáveis e buscando formas de contribuir com o meio ambiente para que se tenha um futuro melhor.

4. Metodologia

A pesquisa se trata de um estudo exploratório-descritivo, buscando identificar os diferentes benefícios associados à adoção de práticas verdes na área de TI. Buscaram-se anúncios publicados eletronicamente em sites brasileiros, através do site de busca *Google*, onde se utilizaram termos como “TI verde”, “TI sustentável”, “sustentabilidade e TI”, “práticas verdes”, “Green IT”, “práticas e benefícios”, “adoção”, “caso”, “exemplo”, dentre outros. Cada anúncio encontrado foi lido e analisado, de modo a certificar-se que as práticas identificadas estavam relacionadas ao tema pesquisado.

Foram analisados 202 artigos, publicados entre junho de 2006 e setembro de 2011, totalizando cerca de 260 páginas de análise. Dentre as fontes de maior representatividade, destacaram-se: Computerworld (65 documentos), Itweb (47) e Info Online (37) (tabela 1).

Fonte	n	%
Computerworld	65	32,2%
Itweb	47	23,3%
Info Online	37	18,3%
PCWorld	19	9,4%
Information Week	9	4,5%
Sites corporativos	5	2,5%

CIO	3	1,5%
Codi	2	1,0%
HSM	2	1,0%
Outros	13	6,4%
Total	202	100

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 1 – Fontes consultadas

Com relação ao ano em que a matéria foi publicada, observa-se que o tema ainda é bastante recente, sendo a maior parte delas publicada entre 2008 e 2010 (tabela 2).

Ano	n	%
2011	14	7,0
2010	45	22,3
2009	75	37,1
2008	53	26,2
2007	13	6,4
2006	2	1,0
Total	202	100,0

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 2 – ano das publicações

Como forma de analisar os dados utilizou-se a técnica de análise temática ou categorial que, de acordo com Bardin (2002), baseia-se em operações de desmembramento do texto em unidades, ou seja, descobrir os diferentes núcleos de sentido que constituem a comunicação e, posteriormente, realizar o seu reagrupamento em classes ou categorias. Assim, procedeu-se à etapa de codificação e categorização, em que, a partir de recortes em unidades de contexto e de registro, formaram-se categorias, atendendo os requisitos de exclusão mútua, homogeneidade e pertinência. Os diferentes benefícios identificados nos artigos analisados permitiram formar as seguintes categorias:

- a) redução de custos;
- b) redução do consumo de energia;
- c) economia de espaço;
- d) imagem institucional;
- e) economia de papel;
- f) redução de emissão de gases;
- g) redução de insumos;

- h) redução do lixo eletrônico; e
- i) maior ciclo de vida.

Após a categorização, selecionaram-se os artigos que possuíam exemplos de empresas que haviam adotado práticas de TI Verde, associando-se cada prática às diferentes categorias de benefícios identificadas. Nas 202 publicações analisadas, pôde-se encontrar 111 diferentes organizações que apresentaram a adoção de uma ou mais práticas de TI Verde. Desse total, 44 (39,6%) eram empresas ligadas à área de tecnologia, divididas em fornecedoras de equipamentos eletrônicos, computadores e dispositivos, e serviços de informação e internet. O restante (60,4%) era formado por empresas de diferentes setores da economia, destacando-se empresas do setor industrial, financeiro, educação e governamental.

5. Resultados

As práticas de TI Verde observadas nas empresas foram agrupadas em sete categorias distintas, seguindo-se a classificação proposta por Lunardi, Frio e Brum (2011): práticas de conscientização (atitudes voltadas para campanhas internas de conscientização ambiental, escolha por fornecedores verdes, políticas de sustentabilidade), *datacenter* verde (práticas como consolidação de *desktops* e de servidores), descarte e reciclagem (métodos das empresas com relação ao destino dos resíduos, como reciclagem de materiais, recolhimento e doação de equipamentos obsoletos), fontes alternativas de energia (fornecimento de energia a partir da força do vento, biodiesel, combustíveis não fósseis e ondas do mar), *hardware* (utilização de equipamentos mais eficientes, troca de monitores, eliminação de componentes nocivos), *software* (uso de programas mais eficientes de forma que consumam menos energia) e impressão (práticas relacionadas à economia de papel e consumo de materiais).

Na tabela 3, pode-se observar os principais benefícios associados às práticas identificadas. Foram incluídas nessa análise apenas as práticas que apresentaram de forma explícita nos artigos analisados algum benefício associado a elas, chegando-se a um total de 30 das 37 práticas levantadas por Lunardi, Frio e Brum (2011).

Dentre os benefícios que tiveram o maior número de práticas associadas estão a redução de custos (21), a redução de insumos (20), a redução do consumo de energia (17), os benefícios de imagem institucional (17) e a redução de emissão de gases (17). Percebe-se que a adoção das práticas de TI Verde traz uma série de ganhos econômicos, ambientais e institucionais, sugerindo que o retorno obtido supera o aumento dos custos de produção provenientes de investimentos de capital e de operação associados à adoção dessas práticas. Os exemplos analisados apontam que essas atividades trazem resultados financeiros positivos e novas oportunidades em segmentos de mercado conscientes ambientalmente.

Benefícios como: redução do lixo eletrônico (13), maior ciclo de vida (11), economia de espaço (11) e economia de papel (7) também tiveram uma série de práticas a elas associadas, porém em menor escala que as citadas anteriormente. Ainda assim, os exemplos analisados destacam essas práticas como de grande potencial para reduzir os impactos ambientais que, de certa forma, também trazem benefícios diretos à organização.

Práticas	Benefícios									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Práticas de conscientização										
campanhas de conscientização	1	1	1	1	1	1	1		1	8
fornecedores verdes	1	1	1	1	1	1	1			7
política de sustentabilidade	1	1	1	1	1	1				6
teletrabalho/vídeo conferência	1	1		1	1				1	5
prédio verde		1	1	1	1					4
Datacenter Verde										
consolidação de <i>desktops</i>	1		1	1	1	1	1	1		7
consolidação de servidores	1	1	1	1	1			1		6
modernização do <i>datacenter</i>	1		1		1			1		4
Descarte e reciclagem										
reciclagem de peças, cartuchos e equipam.		1		1	1	1	1			5
doação ou entrega de equipamentos	1	1		1		1	1	1		5
leis de regulamentação		1		1		1	1			4
descarte correto		1		1		1				3
recolhimento de materiais		1		1		1				3
trade-in		1				1	1			3
Fontes alternativas de energia										
uso de energias renováveis	1		1	1	1			1		5
aproveitamento do calor para outros fins	1		1		1					3
aproveitamento da água	1	1	1							3
Hardware										
equipamentos mais eficientes	1	1	1		1			1		5
substituição de monitores CRT por LCD	1		1		1			1		4
produtos com componentes reciclados		1				1	1		1	4
eliminação de componentes nocivos				1		1	1			3
aumento do ciclo de vida dos produtos	1					1	1			3
Impressão										
monitorar impressões	1	1					1	1	1	5
impressão frente-e-verso	1	1	1					1	1	5
digitalização de documentos	1	1		1	1			1	1	6
terceirização de impressões	1		1					1	1	4
Software										
sistemas de gerenciamento de energia	1		1	1	1					4
aplicativos eficientes	1		1	1	1					4
sistemas de controle (emissão de gases)	1	1	1		1					4
sistema para projetar produtos eficientes	1	1								2
Total	21	20	17	17	17	13	11	11	7	

Legenda: A: redução de custos; B: redução de insumos; C: economia de energia; D: imagem institucional; E: redução da emissão de gases; F: redução de lixo eletrônico; G: aumento do ciclo de vida; H: economia de espaço; I: economia de papel.

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 3 – Benefícios obtidos com a adoção da TI Verde

Quanto às práticas de **conscientização**, pode-se verificar que a sua adoção traz como principais benefícios a redução de custos, a redução de insumos, a redução do consumo de energia, ganhos de imagem institucional e a redução da emissão de gases. Muitas dessas

práticas são de fácil adoção, além de exigirem pequenos investimentos, quando comparados aos ganhos que podem trazer à organização. O Itaú Unibanco, por exemplo, concentrou-se em analisar práticas que tornem o ambiente de trabalho da instituição mais sustentável, incluindo projetos para reduzir impressões, evitar o deslocamento dos profissionais e aumentar o tempo de vida útil dos equipamentos. As ações verdes do departamento de TI também contribuem para construir uma imagem positiva do banco no mercado, recebendo inclusive premiações internacionais (COMPUTERWORLD, 2010). A adoção dessas práticas pode trazer tanto benefícios econômicos, quanto ambientais e institucionais.

Com relação ao **datacenter verde**, aparecem como principais benefícios a redução de custos, a redução do consumo de energia, a redução de emissão de gases e a economia de espaço. A Revlon, fabricante de cosméticos, optou pela virtualização dos seus servidores, o que permitiu uma redução média de 72% no consumo de energia (GRUMAN, 2009). Outra empresa que obteve ganhos com a consolidação de servidores foi a Sun Microsystems, economizando 11 mil toneladas de CO² por ano – o que representa uma redução de 6% nas emissões da empresa nos Estados Unidos – além de economizar mais de 1 milhão de dólares em custos de eletricidade. Outro benefício exposto pela empresa foi uma redução de 66% no seu espaço físico (FERRARI, 2009). A adoção dessas práticas visa prioritariamente benefícios econômicos, mas que acabam indiretamente beneficiando o meio-ambiente.

Quanto ao grupo de práticas de **descarte e reciclagem** destacam-se principalmente os benefícios associados à redução de insumos, à imagem institucional e à redução do lixo eletrônico. A Itautec, por exemplo, reciclou 460 toneladas de material eletroeletrônico internamente em 2008. Além disso, o seu programa de sustentabilidade incluiu a recompra de equipamentos para reciclagem, a eliminação do chumbo na fabricação de equipamentos e melhorias na cadeia de suprimentos. As ações ambientais incluíram também otimização de estoque para economizar com embalagens (AFONSO, 2009). Além do aproveitamento dos componentes reciclados, as práticas de descarte reduzem a contaminação pela decomposição de metais (principalmente chumbo e cobre) que usualmente são destinados em aterros sanitários. A adoção dessas práticas oportuniza predominantemente os benefícios ambientais.

Com relação às **fontes de energia renováveis**, aparecem a redução de custos, a redução do consumo de energia e a redução de emissão de gases como os principais benefícios. A Google, por exemplo, patenteou nos Estados Unidos a ideia de possuir *datacenters* em alto mar. A ideia é utilizar as ondas e o vento para gerar energia. O *datacenter* obtém também uma economia com refrigeração, já que utiliza a água do mar para circular entre os servidores. Outro benefício resultante da adoção dessa prática é quanto à economia com o aluguel de espaços físicos (ZMOGINSKI, 2009). O Banco do Brasil, por sua vez, prioriza os geradores de seus *datacenters* que possuam menos poluentes, que possam ter limitação de fuligem, além dos que podem utilizar biodiesel, fazendo a sua refrigeração através da captação da água da chuva e com gases não agressivos (CARVALHO, 2008). Tais práticas tornam a organização mais eficaz, pois além do benefício ambiental, a sua adoção oportuniza um interessante ganho financeiro e de imagem entre diferentes públicos.

Quanto aos benefícios associados às práticas de **hardware**, a redução de custos, a redução do lixo eletrônico e o maior ciclo de vida destacaram-se mais. A Alog Datacenters do Brasil, por exemplo, obteve uma redução na sua conta de energia elétrica de 65% somente com a substituição dos servidores antigos por equipamentos mais modernos. A empresa obteve além de uma fatura de eletricidade menor, redução de 20% no espaço ocupado pelas máquinas em um de seus *datacenters* no Rio de Janeiro (MONTE, 2009). Já a AMBEV reduziu os gastos

com energia e evitou o descarte de 15 mil máquinas nos últimos oito anos, através da adoção de *thin clients* em toda empresa. Além de economizar 90% da energia consumida por um computador normal, os novos equipamentos possuem maior tempo de vida útil e otimizam o espaço físico na companhia (AMBEV, 2011). A adoção dessas práticas proporciona em sua maioria benefícios econômicos.

Entre as práticas associadas à **impressão** destacam-se os seguintes benefícios: redução de custos, economia de espaço e economia de papel. Esses ganhos são proporcionados especialmente pela digitalização dos documentos, pelo monitoramento de impressões e pelas impressões frente-e-verso. A digitalização, por exemplo, pode resultar em uma economia de até 30% nos custos de impressão (HSM Online, 2009). A GM economizou 11 mil árvores, em cinco anos. A redução das suas impressões (em torno de 50%) passou de seis milhões de páginas por mês para 2,7 milhões, devido a um melhor monitoramento de impressões que passou a cobrar das unidades por folha impressa (CARVALHO, 2008). A adoção dessas práticas pode trazer tanto benefícios econômicos quanto ambientais.

Com relação às práticas de *software* pode-se destacar como principais benefícios a redução de custos, a redução do consumo de energia e a redução de emissão de gases. Os *softwares* têm avançado significativamente em relação à otimização do processamento de dados, de forma a realizar menos operações para efetuar cada tarefa, ou simplesmente realizando todas de uma única vez para manter o processador em modo de economia de energia por mais tempo (HSM Online, 2009). Além disso, os softwares de gerenciamento de impressões, de rede, de consumo de energia, de emissão de gases, de utilização da infraestrutura, assim como os *softwares* de virtualização, podem auxiliar a organização no combate ao impacto ambiental. A adoção dessas práticas traz benefícios econômicos, ambientais e de melhoria no desenvolvimento de produtos ecologicamente corretos.

6. Considerações Finais

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de identificar os principais benefícios obtidos pelas organizações, a partir da adoção de práticas de TI Verde. A análise permitiu identificar nove categorias de benefícios: 1) redução de custos; 2) redução de insumos; 3) redução do consumo de energia; 4) imagem institucional; 5) redução da emissão de gases; 6) redução do lixo eletrônico; 7) maior ciclo de vida; 8) economia de espaço; e 9) economia de papel.

Aparentemente, o principal motivador da TI Verde é o fator econômico, demonstrado pelo grande número de práticas que oportunizam aumento de faturamento ou redução de custos – sejam eles de energia, insumos, papel, água, transporte, manutenção ou descarte. Ainda assim, os benefícios ligados à imagem institucional, à economia de espaço físico, ao respeito ao meio ambiente, e até mesmo à geração de renda, dentre outros, fazem da adoção dessas práticas uma importante ferramenta para implementar ações ambientalmente corretas.

Ainda sobre as ações mais utilizadas, deve-se destacar o grande número de práticas de conscientização que podem ser adotadas e que, conforme identificado nos anúncios analisados, têm oportunizado diferentes benefícios às organizações, como é o caso da elaboração de campanhas internas de conscientização focadas no impacto ambiental, a preferência por fornecedores verdes e a elaboração de políticas de sustentabilidade. Algumas dessas ações estão diretamente vinculadas ao uso de aplicativos eficientes e à adoção de sistemas de gerenciamento de energia. Quanto às práticas de descarte e reciclagem, deve-se destacar que embora existam diferentes possibilidades de implementação, o seu resultado e a

sua disseminação entre as empresas ainda não é expressiva, especialmente porque é um tipo de ação onde o ganho financeiro é pouco percebido. Daí a importância de diferentes grupos da sociedade atuarem incentivando ou até mesmo obrigando que as empresas reciclem ou descartem corretamente seus produtos e resíduos sem destino ou uso. Os benefícios associados a essas práticas estão ligados principalmente à redução de insumos, à redução do lixo eletrônico e à imagem institucional.

A pesquisa apresenta como principal limitação a quantificação de práticas de TI Verde apenas de empresas que tiveram suas ações divulgadas; as organizações que utilizam uma ou mais dessas práticas, sem que as mesmas tenham sido divulgadas ou encontradas nas fontes pesquisadas, não foram consideradas no estudo, o que pode distorcer os resultados obtidos. Ainda assim, o fato de estas práticas terem sido identificadas com maior frequência nas fontes pesquisadas sugere que são as mais difundidas entre o universo de empresas referenciadas no estudo.

Referências

AFONSO, R. *Itautec recicla 460 toneladas de lixo eletrônico em 2008*. Computerworld. 2009. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/gestao/2009/06/17/itaute-recicla-460-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2008>. Acessado em: 20/01/2011.

AMBEV. *Projeto da Ambev de tecnologia da informação tem viés de sustentabilidade*. 2011. Disponível em: <http://www.ambev.com.br/pt-br/valores-ambientais/iniciativas/ti-verde>. Acessado em: 20/01/2011.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2002.

BROOKS, S.; WANG, X.; SARKER, S. *Unpacking Green IT: A Review of the Existing Literature*. In: Americas Conference on Information Systems (AMCIS), AMCIS 2010 Proceedings (pp. 1-10). Lima, Peru, 2010.

CARVALHO, S. *Choque de realidade na TI verde*. Info Corporate. 2008. Disponível em: <http://info.abril.com.br/corporate/ti-verde/choque-de-realidade-na-ti-verde.shtml>. Acessado em: 12/01/2012.

COMPUTERWORLD. *Empresas colhem os benefícios de projetos de TI verde*. 2010. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/gestao/2010/06/22/empresas-colhem-beneficios-dos-projetos-de-ti-verde/> Acessado em 15/12/2010.

D'SOUZA, C.; TAGHIAN, M.; LAMB, P.; PERETIATKOS, R. *Green products and corporate strategy: an empirical investigation*. Society and Business Review, 144-157, v. 1, n. 2, 2006.

FERRARI, B. *O data center verde da Sun*. Info Online. 2009. Disponível: <http://info.abril.com.br/ti-verde/>. Acessado em: 12/01/2012.

GRUMAN, G. *Revlon investe em projeto com 400 máquinas virtuais*. Infoworld. 2009. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/gestao/2009/06/03/revlon-investe-em-projeto-com-400-maquinas-virtuais>. Acessado em: 25/01/2012.

GUPTA, S. *Computing with Green responsibility*. In: ICWET. Proceedings of the International Conference and Workshop on Emerging Trends in Technology. New York, USA, 2010, 234-236.

HSM Online. *TI Verde é desafio para as empresas em 2010.* 2009. Disponível em: <http://br.hsmglobal.com/notas/55585-ti-verde-e-desafio-as-empresas-em-2010>. Acesso em: 12/11/2011.

INFO CORPORATE. *Apólice Digital.* 2008. Disponível em: <http://info.abril.com.br/corporate/ti-verde/apolice-digital.shtml>. Acessado em: 15/02/2011.

KIM, Y.; KO, M. *Identifying Green IT Leaders with Financial and Environmental Performance Indicators.* AMCIS 2010 Proceedings, 2010.

LUNARDI, G.; FRIO, R.; BRUM, M. *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.

MOLLA, A.; COOPER, V.; CORBITT, B.; DENG, H.; PESZYNSKI, K.; PITTAYACHAWAN, S.; TEOH, S. *E-readiness to Greediness: Developing a green information technology readiness framework.* 19th Australasian Conference on Information Systems, 2008.

MONTE, F. *Alog Data Centers reduz consume de energia em 65% com consolidação de data Center.* Computerworld. 2009. Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/gestao/2009/03/31/alog-data-centers-reduz-consumo-de-energia-em-65-com-consolidacao-de-data-center>. Acessado em: 12/01/2012.

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

OZTURK, A. et al. *Green ICT (Information and Communication Technologies): a review of academic and practitioner perspectives.* International Journal Of eBusiness And eGovernment Studies, v. 3, n. 1, 2011.

ZMOGINSKI, F. *Google prepara data center em alto mar.* Info Online. 2009. Disponível em: <http://info.abril.com.br/ti-verde/google-prepara-data-center-em.shtml>. Acessado em: 12/01/2012.

WATSON, R.; BOUDREAU, M.; CHEN, A. *Information systems and environmentally sustainable development: Energy informatics and new directions for the IS community.* MISQ, v. 34, n. 1, 2010, p. 23-38.