



Revista de Gestão Ambiental e
Sustentabilidade

E-ISSN: 2316-9834

journalgeas@gmail.com

Universidade Nove de Julho
Brasil

Nascimento Pontes, Floriana; Giordano, Fabio
PRÁTICAS DE TI VERDE EM UMA EMPRESA EDUCACIONAL PARA FOMENTAR A
RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL
Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 4, núm. 2, mayo-agosto, 2015, pp.
118-126
Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471647051008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



PRÁTICAS DE TI VERDE EM UMA EMPRESA EDUCACIONAL PARA FOMENTAR A RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Recebido: 09/03/2015

Aprovado: 19/07/2015

¹Floriana Nascimento Pontes

²Fabio Giordano

RESUMO

Os temas ambientais e de conservação dos recursos naturais, de aquecimento global, de economia de energia e de sustentabilidade vêm sendo alvo de interesse de organizações, principalmente as relacionadas à tecnologia da informação (TI), uma vez que resíduos de equipamentos eletrônicos podem impactar seriamente o meio ambiente. Práticas são adotadas por várias empresas e este estudo aborda uma delas, do ramo de educação, para analisar suas ações, estratégias, meios de conscientização junto aos clientes e à sociedade, práticas de TI verde utilizadas para que haja sustentabilidade e sirva como referência às empresas do mesmo ramo de atuação. O levantamento de informações foi feito por meio de pesquisas de opinião realizadas com colaboradores que atuam em áreas de TI, compra de materiais e manutenção de infraestrutura da organização, que informaram quantidades de equipamentos e peças descartadas pela instituição e práticas de TI verde que estão procurando adotar. Esses colaboradores atuam como influenciadores dos gestores para tornar a tomada de decisão no gerenciamento de seus ecossistemas tecnológicos o menos impactante possível ao meio ambiente. Os resultados obtidos na análise, quantificação e classificação das peças (cartuchos de tinta, *tonner* e monitores CTR - *Catodic Ray Tube* – tubo de raios catódicos) foram relevantes para os gestores da empresa que não conheciam a dimensão da quantidade de lixo eletrônico descartado anualmente. Dessa forma, poderão posteriormente relacionar os elementos químicos predominantes em cada um deles que pode causar impacto ambiental, o que pode servir de modelo para empresas afins.

Palavras-chave: TI verde, problemas ambientais, sustentabilidade, ecossistemas tecnológicos.

¹ Especialista em TI pela Fundação Getúlio Vargas e Mestranda em Ecologia pela UNISANTA, Brasil
Gerente de projetos e professora da Universidade Santa Cecília – UNISANTA, Brasil
E-mail: flori@unisanta.br

² Doutor em Ecologia pela Universidade de São Paulo – USP, Brasil
Professor do Mestrado em Ecologia pela UNISANTA - Universidade Santa Cecília, Brasil
E-mail: giordano@unisanta.br



PRACTICES FOR GREEN IT IN AN EDUCATIONAL COMPANY TO PROMOTE ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY

ABSTRACT

Environmental problems and preservation of natural resources, global warming, energy economy and sustainability have been the subject of interest organizations, especially with regard to information technology, as electronics waste can seriously impact the environment. Practices are adopted by various organizations and the study in question is about an education company, analyzing its actions, strategies and the media used for awareness of its customers and society, the IT (Information Technology) Green techniques employed so there is sustainability and in order to serve as a reference for companies in the same business. The method used to carry out the survey information was through an opinion poll conducted among employees who work in IT areas, purchase of materials and organization infrastructure maintenance, and they reported the amounts of

equipment and parts discarded by the institution and Green IT practices they that are wanting to adopt, and these employees act as influencers on managers so decision-making for managing their technology ecosystems had as little impact as possible on the environment. The results of the analysis, quantification of discarded parts and what is the most prevalent type, such as ink cartridges, toner and CRT monitors, were relevant to the company managers, who take action, but did not have a dimension of the amount of e-waste discarded annually, and they can later state the predominant chemical elements in each that can cause environmental impact and can serve as model for other similar companies.

Keywords: Green IT; environmental problems; sustainability; technological ecosystems.

PRÁCTICAS TI VERDES EN UNA COMPAÑÍA DE EDUCACIÓN PARA PROMOVER LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

RESUMEN

Los problemas ambientales y la conservación de los recursos naturales, el calentamiento global, la economía energética y la sostenibilidad ambiental han sido objeto de las organizaciones de interés, sobre todo en lo que respecta a la informática como residuos electrónicos que pueden afectar gravemente el medio ambiente. Las prácticas se adoptarán por diversas organizaciones y el estudio en cuestión se refiere a una rama educativa de la empresa, el análisis de sus acciones, estrategias y medios de sensibilización que se utilizan con sus clientes y la sociedad, las prácticas utilizadas (Tecnología de la Información) Verdes por lo que es la sostenibilidad y con el fin de servir de referencia para las empresas en la misma línea de negocio. El método utilizado para llevar a cabo la información fue a través de encuesta de opinión llevada a cabo con los empleados que trabajan en áreas de TI, compra de materiales y mantenimiento de la infraestructura de la organización, que informaron cantidades de equipos y piezas

desechadas por la institución y las prácticas de TI Verde que están buscando a adoptar, y estos empleados actúan como factores de influencia de los directivos para la toma de decisiones para la gestión de sus ecosistemas tecnológicos, fueron el menor impacto posible sobre el medio ambiente. Los resultados del análisis, cuantificación de piezas desechadas y lo que es el tipo más frecuente, como cartuchos de tinta, los monitores de tóner y CRT eran relevantes para los directivos de las empresas que tienen acciones, pero no escalan la cantidad de desechos electrónicos desechados anualmente donde se pueden relacionar los elementos químicos predominantes en cada uno de ellos, que pueden causar impacto ambiental y pueden servir de modelo para otras empresas similares.

Palabras clave: TI-Verde; los problemas ambientales; la sustentabilidad; ecosistemas tecnológicos.



1 INTRODUÇÃO

Discussões que abordem os problemas ambientais, a conservação dos recursos naturais, o aquecimento global, a economia de energia e a sustentabilidade vêm sendo alvo de interesse de gestores de empresas na área de tecnologia da informação (TI), devido aos impactos que as atividades desse setor vêm causando ao meio ambiente, segundo Sachuck et al. (2008). As empresas que possuem *data center in loco*, trabalhando por uma TI verde em seus ecossistemas tecnológicos, estão implantando e estudando quais estratégias adotar para utilização e gerenciamento dos recursos nessa área, a fim de minimizar o impacto ambiental de acordo com Lunardi, Frio e Brum (2011). Esses autores ainda ressaltam que diferentes práticas estão sendo adotadas pelas organizações não só para reduzir desperdícios como também para aumentar a eficiência de processos relacionados à operação de computadores, ações identificadas como iniciativas de TI verde. Para os objetivos deste trabalho, alguns conceitos essenciais sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e TI verde devem ser definidos.

Em 1972 surgiram as primeiras referências ao termo desenvolvimento sustentável, quando a primeira conferência da ONU sobre meio ambiente e desenvolvimento foi realizada na Suécia e, de acordo com Barbieri (2011), pautou a relação entre meio ambiente e formas de desenvolvimento. Desde então, não foi mais possível falar de forma séria em desenvolvimento sem considerar o meio ambiente.

Em 1983, a ONU indicou a primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, para chefiar a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) segundo a revista Em Discussão do Senado (2012). Essa comissão tinha a finalidade de aprofundar propostas mundiais na área ambiental. Foi em 1987 que a CMMAD apresentou o documento Nosso Futuro Comum, mais conhecido como Relatório de Brundtland. A expressão “desenvolvimento sustentável” passou então a ser utilizada, tendo como definição “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991: p. 46).

A expressão TI verde, segundo Nunes (2012), surgiu com a finalidade de amenizar os agravos causados pela tecnologia ao meio ambiente, quer pela demanda de energia elétrica, quer pelas matérias utilizadas na fabricação de *hardware* e *software*. Para Júnior e Schwartzhaupt (2009), TI verde são as práticas para que o uso da computação se torne mais sustentável e menos prejudicial. Dentre os assuntos abordados na TI

verde, está a importância do gerenciamento e utilização da TI sustentável, conceituada como a forma que uma empresa gerencia seus ativos na área de TI.

Segundo Baitelo (2010), um computador ligado a noite toda gera um gasto de 2,6 mil quilowatts por hora ao ano, consumindo energia em volume muito maior do que durante sua utilização. Essa situação fica ainda mais grave quando se pensa em uma rede de computadores ligada em tempo integral. O contrassenso pode ser destacado quando administradores de redes ficam orgulhosos pelo fato de seus servidores ficarem ligados ininterruptamente, o que chamam de 24x7, ou seja, os equipamentos estão em funcionamento 24 horas nos 7 dias da semana, sendo que o cenário ideal seria o desligamento dos equipamentos quando finalizado o período de trabalho comercial.

Muitas pessoas associam a TI verde à redução de consumo de energia elétrica e diminuição de gastos para uma empresa, mas significa muito mais. Trata-se de um instrumento extremamente importante para a redução de recursos de modo geral e incorpora os mandamentos de responsabilidade social e ambiental ao ambiente tecnológico. Quando adotada, essa ferramenta melhora o processo de descarte e também a cadeia de produção.

A Google, segundo Sverdlik (2012), é uma das empresas que pode servir de referência por de ter criado alguns dos *data centers* mais eficientes do mundo e publicado na Internet seu caso de sucesso em redução e eficiência de energia. Ela deixa evidente quais as melhores práticas que podem ser usadas, adotando a expressão “*google green*” em seu *site* de divulgação quando trata de experiências e ações de suas empresas e, em especial, nos seus *data centers*, demonstrando que os processos podem ser reproduzidos em empresas independentemente do porte. A Google procurar reduzir o impacto ambiental trabalhando a eficiência de energia fornecida para os seus *data centers*. Além disso, entre as ações que fazem com que seja um dos principais modelos de organização sustentável está a reciclagem de equipamentos eletrônicos que deixam seus centros de dados, o transporte de seus funcionários para o escritório em ônibus de biodiesel, além do incentivo ao uso de bicicletas e caminhadas. Adotam ainda o recurso de painéis solares em seus *campi* a fim de colaborar com a redução de impacto ambiental.

Há empresas que adotam ações de TI verde para dar suporte aos seus negócios enquanto outras oferecem soluções quando na condição de consultoras. Entender quais as ações que as organizações estão realizando visando a sustentabilidade em empresas do ramo de educação pode auxiliar a área acadêmica e possibilitar que



empresas desse ramo revejam suas ações, identifiquem e adotem práticas similares às da empresa de internet referenciada como uma das mais eficientes, a Google. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar as práticas de TI verde de uma empresa educacional na Baixada Santista.

Este trabalho considera práticas de TI verde como ações que visam a utilização sustentável de recursos presentes, garantindo que as gerações futuras possam usufruir dos mesmos recursos. Assim, este levantamento poderá servir de referência a outras organizações do ramo educacional, em particular às localizadas naquela região.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho realizado adotou como método a pesquisa qualitativa, verificando as principais ações de TI verde realizadas por uma instituição educacional localizada em Santos, São Paulo, e comparando-as a práticas e recomendações utilizadas e publicadas por empresa de TI. Neste estudo, entende-se por TI todos os equipamentos, peças e eletrônicos utilizados em salas, laboratórios e setores administrativos que usam processos e sistemas de informação para o funcionamento e gerenciamento da instituição. Complementa o estudo as práticas que envolvem equipamentos de ar condicionado e fornecimento de energia com utilização de lâmpadas e geradores.

Para levantar as ações realizadas pela organização educacional, foi utilizada pesquisa de opinião com responsáveis pela infraestrutura organizacional, composta de 30 salas/laboratório, com 21 computadores por sala, o que totaliza 630

equipamentos. Também foram averiguadas práticas na área administrativa da instituição, que tem alguma variação no grau de condicionamento de ar e nos modelos de equipamentos. No total, são aproximadamente 1.000 computadores gerenciados. A estrutura da instituição educacional estudada atende a um contingente de aproximadamente 10.000 clientes externos e 400 clientes internos.

Para o estudo, realizado entre agosto e setembro de 2014, foram entrevistados cinco supervisores dos principais setores relacionados à TI, nas funções de gestão de TI, gestão de infraestrutura, gestão de projetos, analista de redes e engenheira coordenadora técnica, além de quinze colaboradores subordinados a esses gestores. Os gestores e supervisores entrevistados encontram-se na faixa etária de 35 a 50 anos de idade, enquanto os colaboradores têm entre 23 e 40 anos.

No total, foram analisados os dez principais equipamentos/ peças, por função, tempo médio de utilização, possibilidade de aproveitamento e quantidade descartada anualmente, e oito práticas adotadas pela instituição para que se alcance em médio prazo a condição de prédio verde.

As questões apresentadas aos entrevistados na pesquisa de opinião estão relacionadas na Tabela 1. Tinham o objetivo de avaliar o conceito de TI verde e as práticas de tecnologia verde adotadas na empresa, em especial o gerenciamento de descarte eletrônico, pelo grau de impacto que pode ocasionar. Deve ser ressaltado que o foco principal deste trabalho, que pode ser avaliado nos resultados, se destaca entre as questões de 10 a 20.

Tabela 1 – Questões utilizadas na pesquisa de opinião.

Questão	Utilização na pesquisa
1 Você conhece o significado de tecnologia da informação verde? Sim ou não	Levantamento necessário devido à importância de relacionar às práticas utilizadas
2 Qual parâmetro você escolheria no que se refere à sua compreensão de tecnologia da informação verde? Grande, bom, razoável ou limitado	De acordo com o nível informado poder analisar ações praticadas
3 Sua organização se importa em estar associada como uma empresa que tem responsabilidade social? Sim ou não	Verificar as intenções das ações, a fim de identificar se a TI verde na empresa estava relacionada a marketing
4 Qual o grau de importância que você escolheria para o desenvolvimento sustentável de uma organização? Muito importante, importante, pouco importante ou sem importância	Verificar o grau de importância dado pelo colaborador em relação ao desenvolvimento sustentável
5 Sua empresa realiza ações com a finalidade de colaborar com a redução de impacto ao meio ambiente? Sim, não tenho conhecimento ou não	Saber se a empresa realiza ações que poderiam levar à coleta dos dados da pesquisa em termos de número de peças e quais as ações



Questão	Utilização na pesquisa
6 Quando são comprados os novos equipamentos eletrônicos, sua empresa leva em conta a responsabilidade social e ambiental das empresas parceiras? Sim ou não	Iniciar a abordagem sobre as ações de TI verde realizadas na empresa
7 Na aquisição de novos equipamentos pela organização em que você atua, é levada em conta a economia de energia? Sim ou não	Abordagem sobre as ações de TI verde realizadas na empresa
8 Você tem conhecimento se há no planejamento estratégico da organização em que atua previsão de orçamento voltado para TI verde? Sim ou não	Verificar se realmente estão com projetos futuros para TI verde
9 Você, representante de sua organização, tem conhecimento sobre o gerenciamento de resíduos sólidos? Sim ou não	Verificar o conhecimento para abordar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)
10 Na organização em que atua há a preocupação ambiental com o descarte de equipamentos eletrônicos? Sim ou não	Conhecer o perfil da empresa em relação a ações com resíduos
11 Há um setor responsável pelo descarte consciente ao final da vida útil dos produtos? Sim ou não	Conhecer como é realizado o descarte na empresa
12 Quem realiza o descarte de peças e equipamentos eletrônicos na sua empresa? Qual o grau de entendimento de reciclagem do responsável?	Conhecer como é realizado o descarte na empresa
13 Quais os itens, peças e equipamentos mais reciclados ou descartados e qual a utilização antes do descarte?	Coleta de dados para a pesquisa
14 Qual o tempo médio de vida ou utilização das peças e equipamentos que são descartados?	Coleta de dados para a pesquisa
15 Quando há possibilidade de reciclagem em que podem ser aproveitadas as peças e equipamentos?	Coleta de dados para a pesquisa
16 Qual a quantidade das peças e equipamentos mais reciclados ou descartados na organização em que você atua?	Coleta de dados para a pesquisa
17 Você conhece ou já ouviu falar da PNRS e o conceito de responsabilidade compartilhada? Sim ou não	Verificar o grau de conhecimento do colaborador
18 Você conhece a expressão “prédio verde”? Sim ou não	Verificar o grau de conhecimento do colaborador
19 Quais condições você conhece para que um prédio ou construção possa ser enquadrado na categoria de prédio verde?	Diagnosticar condições para verificar se a resposta da questão 18 estava coerente
20 Quais ações são realizadas pela empresa em que você atua para o alcance em médio ou longo prazo da condição de prédio verde? (escolha 3 opções) Troca de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de diodo emissor de luz (LED), modernização de <i>data center</i> , consolidação de servidores, consolidação de <i>desktops</i> , terceirização de impressões, uso de multifuncionais, sistemas de gerenciamento de energia, aplicativos eficientes	Coleta de dados para a pesquisa

Fonte: Pontes, F. N.; Giordano, F.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação da pesquisa, puderam ser elencados os dados obtidos, representados nas Tabelas 2 e 3. Por se tratar de pesquisa de opinião, as respostas não eram obrigatórias e, assim, os dados apurados para análise não abrangem as respostas abertas e iniciais do questionário.

A Tabela 2 mostra que os cartuchos são os itens mais descartados em um período de um ano, em segundo lugar *toner*. A doação e/ou venda de monitores e placas-mãe como lixo eletrônico supera as placas de memória, que vêm logo em seguida como peça descartável. Em última posição como lixo eletrônico descartado encontram-se as placas de vídeo, mouse e teclado. Embora as unidades de

CD-Rom ocupem também a mesma posição dos últimos itens, a tendência é que esse número decresça devido à pouca utilização por parte dos usuários das mídias suportadas por esse *hardware* e, conseqüentemente, implique na ausência de necessidade desse tipo de dispositivo. Outro fator relevante evidenciado na Tabela 1 é a falta de histórico de descarte de monitores com *display* de cristal líquido (LCD), que ainda não tem registro na instituição em estudo.

Segundo Maurer e Lanes (2012), a adoção de práticas de TI verde permite reutilizar equipamentos, proporcionando uma vida útil maior aos computadores por meio de ações de recuperação do *hardware*, de seus componentes e periféricos. Além da recuperação de equipamentos



e sua reinserção em atividades, é preciso ficar atento à reciclagem de lixo eletrônico, pois o meio ambiente se tornou, se não a maior, uma das

maiores preocupações das empresas e seus parceiros fornecedores.

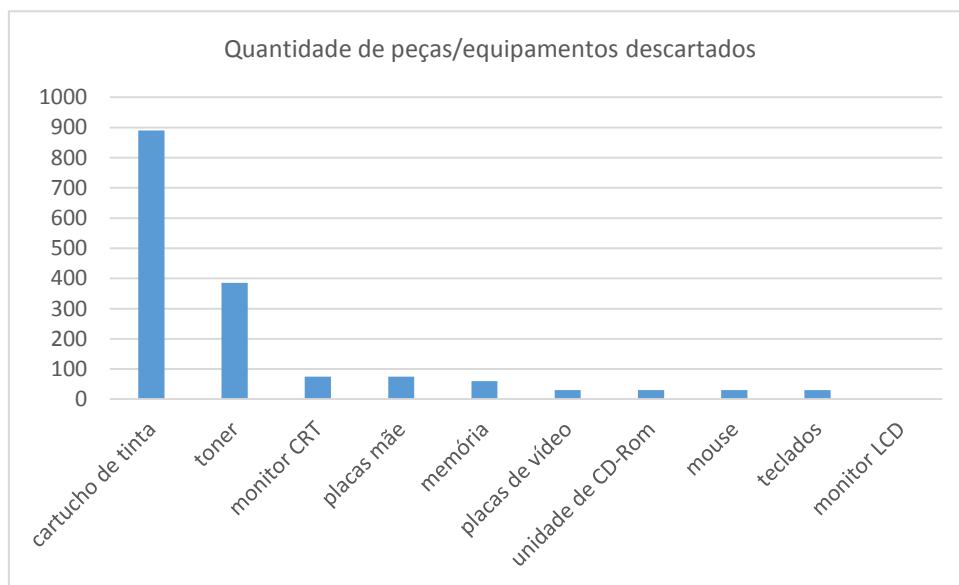
Tabela 2 – Principais equipamentos e peças descartados pela instituição

Equipamento	Status / Uso antes do descarte	Tempo médio de utilização	Pode ser aproveitado em	Quantidade média descartada por ano
Cartuchos de tinta	Administrativo e acadêmico	Variável de acordo com o setor	Recarga	890
Toner	Administrativo e acadêmico	Em média 2 meses	Recarga	385
Monitor CRT (tubos de raios catódicos)	Administrativo e acadêmico	5 a 8 anos	Montagem de equipamentos	De 50 a 100
Placas-mãe	Administrativo e acadêmico	5 a 8 anos	Montagem de equipamentos	De 50 a 100
Memória	Administrativo e acadêmico	De 3 a 5 anos	Montagem de equipamentos	60
Placas de vídeo	Administrativo e acadêmico	3 anos	Montagem de equipamentos	30
Unidade de CD-Rom	Administrativo e acadêmico	De 3 a 5 anos	Montagem de equipamentos	30
Mouse	Administrativo e acadêmico	De 3 a 5 anos	Montagem de equipamentos	30
Teclados	Administrativo e acadêmico	De 3 a 5 anos	Montagem de equipamentos	30
Monitor LCD (tela de cristal líquido)	Administrativo e acadêmico	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode ser observado na Figura 1 os tipos de peças e equipamentos descartados, considerando o total de 1.000 peças/ano relacionadas na Tabela 1.

Figura 1 – Quantidade de peças descartadas



Fonte: Dados da pesquisa.



A Tabela 3 registra as estratégias e ações adotadas pela organização educacional para conquistar em curto ou médio prazo a característica de prédio verde, comprovando sua responsabilidade socioambiental.

Ressalta-se aqui a necessidade de abordar o conceito de consolidação de servidores e *desktops*, que consiste em usar uma máquina física com diversas máquinas virtuais. Segundo Carissimi (2008), ao executar várias instâncias de máquinas

em um mesmo *hardware*, há um uso eficiente de seu poder de processamento e essa condição, denominada de consolidação de servidores e *desktops*, é interessante em *data centers*, devido às diferentes plataformas inerente ao negócio. O autor também relata que, em *data centers*, a redução de máquinas físicas provoca a diminuição de custos de infraestrutura física como espaço, energia elétrica, cabeamento, refrigeração, suporte e manutenção de sistemas.

Tabela 3 – Ações realizadas para alcance de prédio verde

Ações	Início de projeto ou implantação da prática
Troca de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED	Em andamento
Modernização do <i>data center</i>	A partir de 2009
Consolidação de servidores	Desde 2013
Consolidação de <i>desktops</i>	Em andamento
Terceirização de impressões	Desde 2010
Uso de multifuncionais	Desde 2012
Sistemas de gerenciamento de energia	Ar condicionado a gás (centralizado) – desde 2010
Aplicativos eficientes	Sensor de temperatura e <i>no-break</i> – desde 2012

Fonte: Dados da pesquisa.

Já há algum tempo os profissionais da área de TI estão refletindo a respeito de como seus projetos de instalações tecnológicas e tomada de decisões podem impactar o planejamento de sustentabilidade da organização em que atuam. Práticas de conscientização de tecnologia verde, *data center* reestruturados, planejamento e realização de descarte e reciclagem de equipamentos eletrônicos, análise dos tipos de fonte de energia, aquisição e gerenciamento de *hardware*, estratégias de impressão e utilização de *softwares* para projetar gerenciamento de energia mais eficiente são algumas das frentes que podem ser trabalhadas para que haja uma redução de danos causados ao meio ambiente, o que pode ser um diferencial pois, segundo Motta e Oliveira (2007), a prática de marketing ecológico nas organizações pode se constituir em vantagem competitiva.

Segundo Gasparin (2012), no período entre 2010 e 2011, a busca pela certificação verde de edifícios no Brasil quase dobrou. A expectativa é de continuação do crescimento para, principalmente, colaborar com o meio ambiente, reduzir custos e ainda melhorar a imagem institucional. O “selo verde” mostra que o empreendimento adota práticas ecologicamente sustentáveis e corretas tanto na obra como no dia-a-dia, o que corrobora com Motta e Oliveira (2007) em relação ao diferencial competitivo.

Para este estudo, foram considerados os ambientes de ensino/aprendizagem identificados

como laboratórios, equipamentos administrativos e o *data center* da instituição em análise.

O *data center* da instituição estudada administra todo o complexo e abriga todos os servidores, roteadores, *switches* e equipamentos necessários para o funcionamento de qualquer centro de dados.

Segundo Mansur (2011) equipamentos como celulares, computadores, *PDA*s (Assistentes Digitais Pessoais), *softwares*, sistemas operacionais, impressoras, cartuchos etc. podem virar produtos de inclusão digital quando descartados. Com esse pensamento, a instituição em estudo trabalha com a doação de equipamentos que não atendam mais às necessidades administrativas e que não puderam ser reciclados. A instituição estudada auxilia na elaboração e desenvolvimento de projetos para entidades no sentido de estruturar laboratórios de informática, se comprometendo com a inclusão digital. Além disso, realiza treinamentos e manutenções, quando solicitado.

Muitos computadores são descartados em lixo comum, segundo Brayner et al. (2013), o que pode acarretar em despejo de substâncias tóxicas, agredindo o ambiente, prejudicando tanto a saúde humana quanto a vida de outros seres.

A lei 12.035/10, que instituiu a PNRS, contém instrumentos de relevância para que o país enfrente os problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do gerenciamento



inadequado de resíduos sólidos. Ela visa a prevenção e redução da geração de resíduos, colocando como proposta hábitos de consumo sustentável ao disponibilizar uma série de instrumentos para propiciar aumento da reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Com início em agosto de 2010, cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil organizada – passou a ser responsável pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, com base no conceito de responsabilidade compartilhada. Nos dias de hoje o cidadão é responsável pela disposição correta dos resíduos que gera, levando-o também a repensar e rever seu papel como consumidor. O setor privado, por sua vez, fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos, pela sua reincorporação na cadeia produtiva e por inovações nos produtos que tragam benefícios socioambientais; os governos federal, estaduais e municipais são responsáveis pela elaboração e implementação dos planos de gestão de resíduos sólidos, assim como dos demais instrumentos previstos na PNRS.

A fim de incentivar práticas sustentáveis, a instituição em estudo promove, em períodos sazonais, devido ao ingresso de novos alunos, a ação do trote solidário. Os alunos entrantes, bem como os veteranos, são convidados a usar a instituição como um ponto de coleta de celulares, baterias, monitores e demais peças que compõem um computador obsoleto para seu usuário. O centro de coleta da instituição colabora com a preservação do meio ambiente em época de trote solidário ecológico, doando os materiais recebidos, como estabilizadores, *no-breaks*, placas de computadores e pilhas, entre outros, para organizações como o Centro de Reciclagem do Sindicato dos Empregados Terrestres em Transportes Aquaviários e Operadores Portuários do Estado de São Paulo (Settaport), que trabalham com essas peças em projetos de inclusão digital.

O descarte de lixo eletrônico de bens utilizados na área acadêmica e administrativa da instituição é feito por centros de reciclagem, onde as peças são doadas ou vendidas. O dinheiro arrecadado na venda é repassado a entidades carentes.

Já nos laboratórios da instituição pesquisada, foram identificadas as práticas de: configurações no *hardware* via *setup* ou no próprio sistema operacional, quando é ajustada a rotação do *cooler* da fonte do equipamento; configurações de velocidade de disco rígido; ações de troca de monitores de CRT para LCD / LED, devido ao alto consumo de energia do primeiro tipo; substituição

de impressoras *laser* por outras que têm função de desligamento automático quando não se encontram em uso.

4 CONCLUSÃO

Os levantamentos realizados e quantificados comprovam ações que vêm sendo realizadas para que a organização educacional possa atender seus clientes internos e externos de forma sustentável, conscientizando também seus clientes da forma ideal de descarte eletrônico por meio de doações ou vendas a centros de reciclagem.

Ficou evidenciada também a preocupação com a inclusão digital, o que vem ao encontro da missão da empresa de educar. O compromisso de treinamento para uso de equipamentos doados com fins de inclusão digital garante o uso às novas gerações.

O número de peças e equipamentos descartados pela instituição pode ser melhor monitorado, acompanhando centros de reciclagem em suas tarefas de separação, montagem e reutilização de equipamentos, sendo que um estudo de componentes químicos presentes nas peças poderia ser feito para comparar com danos que podem causar ao meio ambiente e, consequentemente, a seres vivos, conforme guia apresentado por Garcez e Silva (2010).

Este estudo serve de suporte à organização, bem como de base para que outras instituições do ramo educacional possam pensar suas ações a partir das já realizadas, podendo utilizar os itens avaliados para implementar estratégias de contribuição com a responsabilidade socioambiental e com o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- Baitelo, R. (2010). *Uma ideia ecologicamente correta: a utilização de práticas de tecnologia “verdes” em instituições públicas ou privadas, além de reduzir custos, ajuda a amenizar a poluição, com a diminuição na emissão do dióxido de carbono (CO2)*. Tema, Edição 1. Retrieved from: <<http://www4.serpro.gov.br/imprensa/publicacoes/tema-1/antigas%20temas/tema-201/materias/discussao>>. Acesso em: 6 de set. 2014.
- Barbieri, J. C. (2011). *Gestão ambiental empresarial*. 3. ed. atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2011.
- Brayner, F. L. A., Ramos, P. G. S.; Brayner, P. V. A. (2013). TI verde: sustentabilidade na área da tecnologia da informação. *Simpósio Nacional de Saúde e Meio Ambiente*.



- Retrieved from:
<<http://www.profissionaisiti.com.br/wp-content/uploads/2013/09/TI-VERDE-SUSTENTABILIDADE-NA-%C3%81REA-DA-TECNOLOGIA-DA-INFORMA%C3%87%C3%83O.pdf>>.
Acesso em: 26 de ago. 2014.
- CMMAD – Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1991). *Nosso futuro comum*. 2ª ed. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1991.
- Em Discussão (2012). Desenvolvimento sustentável: onde tudo começou. *Revista de audiências públicas do Senado Federal*, (11), 34-39. Ano 3, junho de 2012. Retrieved from:
<http://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/upload/201202%20-%20maio/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_maio_2012_internet.pdf>. Acesso em: 8 de fev. 2015.
- Garcez, D.; Silva, U. (2010). *Guía de contenidos legales para la gestión de los residuos electrónicos*. Centro de Derecho Ambiental, Facultad de Derecho, Universidad de Chile. Agosto/2010. Retrieved from:
<<http://www.relec.es/LATINOAMERICA/GuiadecontenidoslegalesgestionRAEEs.pdf>>. Acesso em: 13 de abr. 2015.
- Gasparin, G. (2012). *Com atrativo ambiental e econômico, sobe busca de 'selo verde' em prédios*. Retrieved from:
<<http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/03/com-atrativo-ambiental-e-economico-sobe-busca-de-selo-verde-em-predios.html>>. Acesso em: 6 de set. 2014.
- Weissheimer Jr., C. A. & Schwartzhaupt, C. H. (2009). *TI Verde: estudo de caso sobre o consumo de energia em uma instituição de ensino superior*. Retrieved from:
<<http://guaiba.ulbra.br/seminario/eventos/2009/artigos/sistemas/salao/531.pdf>>. Acesso em: 27 de nov. 2014.
- Lunardi, G. L.; Frio, R. S.; Brum, M. M. (2011). Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia. *Revista Interinstitucional de Psicologia*, 4(2), 159-172, Dez. Retrieved from:
<<http://www.fafich.ufmg.br/gerais/index.php/gerais/article/viewFile/235/204>>. Acesso em: 24 de ago. 2014.
- Mansur, R. (2011). *Governança de TI verde: o ouro verde da nova TI*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- Maurer, E. B.; Lanes, L. B. F. (2012). Práticas sustentáveis em TI. *Unesco & Ciência – ACET*, 3(2), 187-194, jul./dez. Retrieved from:
<<http://editora.unesco.edu.br/index.php/acet/article/view/2083/pdf>>. Acesso em: 6 de set. 2014.
- Motta, S. L. S. & Oliveira, B. (2007). O marketing ecológico como vantagem competitiva. *Revista de Gestão USP*, 14(2), 49-59, abr/jun. Retrieved from:
<<http://www.revistas.usp.br/rege/article/download/36597/39318>>. Acesso em: 21 de set. 2014.
- Nunes, A. C. P.; Chagas, A. C.; Camilo, A. & Santos, N. M. (2012). *A TI verde na sociedade atual*. Porto Alegre, 2012. Retrieved from:
<<http://www.enucomp.com.br/2012/conteudos/artigos/tiverde.pdf>>. Acesso em: 18 de set. 2014.
- Sachuck, M. I.; Takahashi, L. Y.; Augusto, C. A. (2008). Impactos da inovação tecnológica na competitividade e nas relações de trabalho. *Caderno de Administração*. 16(2), 57-66, jul/dez. Retrieved from:
<<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/CadAdm/article/viewFile/6045/3736>>. Acesso em: 7 de nov. 2014.
- Sverdlik, Y. (2012) DCD NYC: Google says industry should pool resources to green data centers. Retrieved from:
<<http://www.datacenterdynamics.com/focus/archive/2012/03/dcd-nyc-google-says-industry-should-pool-resources-green-data-centers>>. Acesso em: 17 de set. 2014.
- Takahashi, A. G.; Almeida, D.; Silva, D.; Ferreira, D. H.; Komatsu, E.; Ribeiro, M. L.; Silva, P. H. (2009). *TI Verde: conceitos e práticas*. Novembro. Retrieved from:
<<http://www.hardware.com.br/artigos/ti-verde/>>. Acesso em: 5 de set. 2014.