

A UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS DE TI VERDE EM UMA ORGANIZAÇÃO PARA ALCANÇAR SUSTENTABILIDADE E LUCROS

THE USE OF GREEN IT PRACTICES IN A ORGANIZATION TO ACHIEVE SUSTAINABILITY AND PROFITS

USO DE PRÁCTICAS DE TI VERDE EM UNA ORGANIZACIÓN PARA LOGRAR SOSTENIBILIDAD Y GANANCIAS

André Victor de Sousa Alves¹, Antonio de Jesus Felipe
de Oliveira²

RESUMO

Questões ambientais, dia após dia, estão entre as principais preocupações mundiais e as atividades de TI, como diversas outras, tem sua parte impactante no meio ambiente. Desta maneira, se tornam necessárias medidas para que este impacto seja mitigado ou, se possível em algum caso, eliminado. Práticas e tecnologias com aspectos ecológicos deram origem ao termo TI Verde. Com a adoção destas práticas e investimentos em tecnologias consideradas verdes, várias organizações têm conseguido benefícios, desde a redução do impacto ambiental, até vantagens financeiras e competitivas no mercado. Neste

contexto, foi realizada uma pesquisa com integrantes de departamentos de TI de diferentes organizações, abordando questões sobre TI Verde e foi observado que parte das organizações dos entrevistados apresentam aspectos verdes, porém não em número expressivo, e os próprios participantes, embora cientes da importância da preservação ambiental, inclusive apontando esta como a principal vantagem da TI Verde, mostraram-se, de certa maneira, imaturos quanto a questões verdes. Desta forma, é possível visualizar que as práticas de TI Verde tem ótimo potencial para ajudar em questões ambientais e sustentáveis, assim como em aspectos organizacionais, porém ainda há um árduo caminho a ser percorrido quanto a conscientização das pessoas.

Descritores: TI Verde; Impacto ambiental; Vantagens financeiras.

¹ Pós Graduado em Governança de TI na Universidade Católica de Brasília. Fone: (61) 3356-9751 e E-mail: andreusa@hotmail.com

² Prof. MSc. na Universidade Católica de Brasília. Mestre em Gestão do Conhecimento e TI. Universidade Católica de Brasília. Fone: (61) 3356-9751 e E-mail: afelippe@ucb.br

ABSTRACT

Environmental issues, day after day, are among the major world concerns, and IT activities, like many others, has its impactful part in the environment and, this way, actions are required for this impact be mitigated or, if possibly in some cases, eliminated. Practices and technologies with ecological aspects originated the term Green IT. With the adoption of these practices and investments in green technologies considered, many organizations have achieved many benefits, from reducing environmental impact, to financial benefits and competitive advantages in the market. In this context, was done a research with members of IT departments of different organizations, addressing questions about Green IT, and was observed that part of organizations of the respondents presents green aspects, but not in an expressive number, and the own participants, although aware about the importance of the environmental preservation, including pointing this like the main advantage of Green IT, show themselves, somehow, immatures about green questions. That way, is possible visualize that the Green IT practices have great potential to help on the environmental and sustainable

questions, as well on organizational aspects, however still having a hard way to go about the people awareness.

Keywords: Green IT; Environmental impact; Financial advantages.

RESUMEN

Las cuestiones ambientales, día tras día, se encuentran entre las principales preocupaciones y actividades de TI, como muchos otros, tiene su parte en impactar el medio ambiente. Así, se requieren acciones para este impacto puede mitigarse, o, posiblemente, en algunos casos, eliminado. Prácticas y tecnologías con aspectos ecológicos dieron lugar al término TI verde. Con la adopción de estas prácticas y las inversiones en tecnologías verdes, varias organizaciones han sido capaces de beneficiarse con la reducción del impacto ambiental, hasta ventajas financieras y competitivas en el mercado. En este contexto, una encuesta de los miembros de los departamentos de las diferentes organizaciones, abordar preguntas sobre TI verde y señaló que algunas de las organizaciones encuestadas tienen aspectos verdes se hizo, pero no en cantidades significativas, y los propios

participantes, aunque consciente de la importancia preservación del medio ambiente, incluyendo señalando esto como la principal ventaja de TI verde, apareció de alguna manera, como los temas verdes inmaduros. Así, se puede ver que las prácticas de TI verde tiene un gran potencial para ayudar en temas ambientales y de sostenibilidad, así como los aspectos de organización, sin embargo todavía hay una manera difícil de ir sobre la conciencia de las personas.

Descriptor: TI verde; Impacto ambiental; Ventajas financieras.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Com o recente aumento da preocupação com questões ambientais, tudo aquilo que influencia e causa impacto no meio ambiente tem sido levado em consideração. Questões sustentáveis tem se tornado pertinentes e com grande importância em qualquer novo projeto ou nas compras, entre outros aspectos.

Segundo a comissão mundial sobre meio-ambiente e desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU), desenvolvimento sustentável é

aquele que satisfaz as necessidades do presente sem afetar a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas necessidades. Portanto, é importante trabalharmos com os recursos disponíveis mantendo em mente que não devemos esgotá-los, para que os mesmos também estejam disponíveis para as próximas gerações.

Diversas atividades realizadas pelo homem têm causado grandes impactos no meio ambiente. Indústrias automobilística, elétricas, eletrônicas, entre outras, tem sua parcela de “culpa” na degradação ambiental, e a indústria de Tecnologia da Informação (TI) está inclusa nesse conjunto. Segundo o Gartner¹, de toda a emissão de CO₂ no planeta, a indústria de TI é responsável por 2% da totalidade, sendo incluídos no conceito de indústria de TI, a utilização de computadores, de impressoras, de equipamentos de comunicação e, também, refrigeração¹.

A Tecnologia da Informação Verde (TI Verde) surgiu como um conjunto de práticas que visam exatamente a redução do impacto das atividades de TI no meio ambiente. São muitas práticas que, quando aplicadas, os resultados são perceptíveis, primeiramente, no aspecto financeiro de uma organização, sendo este aspecto de suma importância pelo incentivo

proporcionado no principal objetivo desta: a obtenção de lucros. Em seguida, até mais importante que o primeiro e o principal objetivo destas práticas, é exatamente a redução da agressão aos recursos ambientais, sendo assim uma aliança em que todas as partes saem ganhando.

Tendo estes conceitos em mente, este artigo tem como proposta discutir práticas de TI Verde, questões sustentáveis relacionadas a estas práticas e, também, quais os resultados, incluindo organizacionais, ambientais e sociais, que estas práticas podem gerar.

1.2 Delimitação do problema

Dada a contextualização proposta, a problematização consequente para o tema proposto pode ser definida com a seguinte questão: como a utilização de práticas de TI Verde podem influenciar na obtenção de vantagens em uma organização?

1.3 Justificativa

Através de diversos veículos de informação, é possível visualizar a crescente preocupação com as questões ambientais. Milhares de atividades impactam e prejudicam o meio ambiente, e as atividades de TI estão incluídas neste grupo. Organizações têm

passado a prestar mais atenção em relação a estas questões e, no que diz respeito a TI, para que suas atividades impactem o mínimo possível, existe um conjunto de práticas denominadas TI Verde que, quando implantadas, ajudam a reduzir este impacto das atividades de TI no meio ambiente. A implantação de práticas de TI Verde é importante para o meio ambiente, para a sociedade e, também, para a organização, pois, desta maneira, todos saem ganhando: o meio ambiente, pois o impacto sobre o mesmo será reduzido, a sociedade, pois preservar o meio ambiente é essencial para a preservação da qualidade de vida das pessoas e a própria organização, pois terá melhor reputação e ganhará em aspectos financeiros.

1.4 Objetivo geral

Mostrar como práticas de TI Verde influenciam aspectos ambientais, sustentáveis e de negócios quando aplicadas em uma organização.

1.5 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste artigo são:

- Descrever práticas de TI Verde e quais os possíveis resultados de suas aplicações;

- Apresentar tecnologias que possam ser utilizadas em organizações para redução de impacto ambiental;
- Analisar os benefícios ecológicos e ambientais advindos da utilização de práticas de TI Verde em uma organização;
- Avaliar os benefícios que práticas verdes de TI podem trazer ao negócio de uma organização.

1.6 Metodologia

Quanto a definição da metodologia, é utilizado o modelo proposto por Vergara (2009). Desta forma, esta pesquisa se qualifica em: quanto aos fins (explicativa e descritiva) e quanto aos meios (bibliográfica e de campo).

1.6.1 Quanto aos fins

Baseia-se em metodologia explicativa, pois tem como finalidade mostrar e justificar, de maneira fácil e simples, como e porque aspectos relacionados ao conjunto denominado de práticas de TI Verde, quando aplicados, pode trazer benefícios ecológicos e ao negócio. Também é

descritiva, pois descreve estas práticas e como aplicá-las em organizações.

1.6.2 Quanto aos meios

Baseia-se em metodologia bibliográfica, pois o estudo será desenvolvido baseado em pesquisas a respeito do assunto em livros, revistas, jornais e, principalmente, em redes eletrônicas. Também se baseia em metodologia de pesquisa de campo, pois inclui a aplicação de questionários a respeito do assunto abordado.

2 TI VERDE

TI Verde, ou *Green Information Technology (Green IT)*, pode ser definido como um conjunto de medidas e atividades relacionadas a TI que buscam contribuir com os objetivos orientados pela sustentabilidade empresarial e pela responsabilidade social corporativa (Salles et al.², 2013).

O principal objetivo das práticas de TI Verde é a redução do impacto que a indústria de TI causa no meio ambiente. Além dos 2% da totalidade de CO₂ emitidos a nível mundial pela indústria de TI, existem vários outros aspectos além deste nos quais a TI também influencia no meio ambiente. Segundo Mansur³, “a poluição da tecnologia não está restrita à emissão de

carbono. Existem, também, o problema dos resíduos sólidos e a necessidade de uso de substâncias poluentes e água”.

2.1 Histórico

Alguns eventos durante os últimos anos são considerados importantes na história da TI Verde.

No ano de 1992, o governo dos Estados Unidos lançou o programa *Energy Star*, o qual tinha como meta informar os usuários de equipamentos tecnológicos a respeito do consumo de energia dos mesmos (Pinheiro⁴, 2013).

Em 1997, ocorreu o estabelecimento do Protocolo de Quioto, durante a Convenção sobre Mudança Climática das Nações Unidas, o qual determinava a redução de emissões de carbono (Pinheiro⁴, 2013).

Em fevereiro de 2003, a União Europeia adotou a diretiva *Restriction of Hazardous Substances* (RoHS), ou Restrição de Substâncias Nocivas, para a fabricação de equipamentos eletrônicos (Pinheiro⁴, 2013).

No ano de 2005, foi a vez do surgimento do selo *Electronic Product Environmental Assessment Tool* (EPEAT), lançado pelo *Green Electronics Council* (GEC), uma organização americana criada no ano de 2004 com o objetivo de influenciar na

produção de equipamentos eletrônicos ecologicamente corretos (Pinheiro⁴, 2013).

2.2 Motivadores

Segundo Pinheiro⁴, “muitas pressões motivam tonar (*sic*) o ecossistema da TI mais verde, mas os principais elementos são três: financeiros, ambientais e regulamentação”.

No que diz respeito aos motivadores financeiros, para várias organizações, a adoção de práticas verdes tem como principal objetivo reduzir custos. A TI demanda bastante energia elétrica e, com a redução no consumo desta, maior a economia da organização neste aspecto. Outro ponto que se pode citar é o custo com equipamentos, pois com a otimização do uso dos equipamentos, estes são melhor utilizados, resultando na diminuição do número de equipamentos necessários. Custos com expansão do data center também podem ser reduzidos com o adiamento desta necessidade, afinal, com a otimização da TI, pode ser menor a necessidade de espaço e refrigeração.

Quanto as questões ambientais, as quais são o núcleo das práticas de TI Verde, quando na adoção destas,

segundo Pinheiro⁴, “os departamentos de TI precisam levar em conta as emissões de carbono, impactos com o lixo eletrônico e conservação de recursos naturais”. Portanto, é importante se observar no momento da compra de equipamentos, pois neste momento pode se optar por um equipamento, por exemplo, que seja mais eficiente energeticamente, ou que preferencialmente não seja composto por substâncias perigosas.

Um ponto importante a respeito das questões ambientais é deixar claro que a tecnologia não é inimiga da natureza, mas exatamente o contrário. De acordo com Mansur³, limitar

[...] arbitrariamente a questão da TI Verde ao aquecimento global, recursos não renováveis consumidos e carbono (CO₂) despejado na atmosfera é também uma estratégia ineficiente. A abordagem pode fazer com que exista a visão de inimizade entre a tecnologia e a natureza. O real problema não é a compra de um

computador ou outro tipo de equipamento digital. A questão chave é o uso. Um uso inteligente, recompensa o impacto ambiental com muita natureza.

Estendendo este pensamento, mesmo que a TI cause impacto no meio ambiente, Pinheiro⁴ afirma que “[...] a TI também é uma saída para as empresas se tornarem mais verdes”, ou seja, tomando o cenário da emissão CO₂ como exemplo, o problema que os responsáveis por TI devem tratar é tentar reduzir os 2% de CO₂ emitidos em escala global, e a solução que a TI pode proporcionar é a oportunidade de contribuir para controlar e reduzir os 98% restantes das emissões de CO₂.

No que diz respeito a regulamentação, governos e grupos de vários países tem buscado tratar de questões ambientais. Entre as regulamentações existentes, destacam-se o *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals* (REACH), que estabelece o registro de empresas na Europa que importem produtos que contenham determinadas substâncias químicas em quantidade maior que uma tonelada por

ano, o RoHS, que restringe o uso de certas substâncias químicas na produção de equipamentos elétrico e eletrônicos, o *Cap and Trade*, que tem como finalidade controlar e reduzir a quantidade de carbono emitida pelas organizações podem emitir e, no caso do Brasil, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que objetiva o incentivo a reciclagem do lixo e o manejo correto de produtos descartados que tenham alto potencial de contaminação (Pinheiro⁴, 2013).

Regulamentações são importantes, pois forçam as organizações a se adequarem ao que é estabelecido para operar. Porém, fiscalizações e auditorias devem ser realizadas constantemente para que, de fato, as regulamentações estabelecidas sejam respeitadas.

3 PRÁTICAS DE TI VERDE

Existem diversas práticas consideradas de TI Verde que podem ser aplicadas em uma organização. Segundo Pinheiro⁴, “o desenvolvimento de políticas verdes e inteligentes para compra, uso e descarte de computadores pode reduzir o impacto ambiental da sua organização, além de economizar dinheiro”.

3.1 Tecnologias e Práticas

Verdes

O uso de tecnologias e práticas verdes em uma organização é essencial para que se alcance a sustentabilidade desejada.

O primeiro aspecto que pode ser tratado é o gerenciamento de energia. Segundo Mansur³, “muito dinheiro e energia são economizados com ações simples de aumento da efetividade desse gerenciamento”.

No caso de desktops, o desenvolvimento e a aplicação de políticas de economia de energia, como a configuração do modo “dormir” e do modo “hibernar” pode gerar uma economia de energia considerável. Também é importante ressaltar que computadores de alto desempenho são desnecessários para quem não utilizará todo o poder de processamento. Pinheiro⁴ afirma que “raramente altos níveis de velocidade são necessários nos computadores usados para trabalho normal de escritório”.

No caso de servidores, a virtualização é uma opção que é bastante interessante quanto a seu aspecto sustentável. Ramos⁵ afirma que “a virtualização aumenta drasticamente a eficiência dos processos computacionais. As soluções de

virtualização já se tornaram parte obrigatória do portfólio de todas as grandes empresas de TI’.

Virtualização significa a criação de máquinas virtuais, ou seja, em uma única máquina física com desempenho suficiente, são criadas várias máquinas virtuais, cada uma individual e com sua função definida, rodando ao mesmo tempo (Pinheiro⁴, 2013).

A virtualização pode trazer uma grande economia no aspecto financeiro, pois, ao invés de se utilizar um servidor físico para cada aplicação, pode-se utilizar, dependendo da capacidade do servidor físico, para a criação de vários servidores virtuais. Um exemplo simples seria uma organização com 20 aplicações a serem rodadas em servidores individuais: no caso da utilização de servidores físicos, seriam necessários um servidor para cada uma destas aplicações, totalizando 20 servidores físicos; no caso da utilização de servidores virtuais, supondo que cada servidor físico tenha capacidade de suportar cerca de 5 servidores virtuais, seriam necessários apenas 4 servidores físicos, sendo que, sobre cada um destes servidores, rodariam 5 servidores virtuais, totalizando os 20 necessários. Portanto, pode-se dimensionar a economia de energia, de refrigeração, e de recursos, visto que 4 servidores

gastariam muito menos energia e muito menos refrigeração do que os 20 previstos inicialmente, além de ser considerada uma otimização dos recursos, utilizando da melhor maneira possível os equipamentos, tornando a prática da virtualização muito interessante quanto ao aspecto Verde.

Outra tecnologia que tem aspecto interessante quanto a TI Verde é a videoconferência. A videoconferência permite que reuniões sejam realizadas sem que se faça necessário o deslocamento físico dos participantes. Afonso⁶ ressalta que “a necessidade de realizar reuniões, encontros e treinamentos com pessoas distantes persiste, levando as empresas a concentrarem esforços no desenvolvimento da videoconferência”. Embora sejam necessários investimentos para a adoção desta tecnologia em uma organização, estes podem ser justificados caso sejam necessários muitos deslocamentos físicos de funcionários para diversas finalidades e que estas possam ser realizadas de maneira “virtual”. Ainda segundo Afonso⁶, a “justificativa é a redução das pegadas (emissões) de carbono. Os benefícios ao meio ambiente que a videoconferência gera (*sic*) é ainda maior do que o impacto nos custos”, ou seja, além de, após certo

período, se recuperar o investimento por conta da economia com combustível, manutenção de automóveis, passagens aéreas, hospedagens, diárias, entre outros itens que são levados em consideração nestes tipos de situações, o simples fato de não se utilizar meios de transporte, como carros e aviões, reduzem as emissões de carbono, ajudando a preservar o meio ambiente. Deve-se levar em consideração que, para uma boa experiência com utilização desta tecnologia, a organização deve dispor de recursos para esta finalidade. As partes que irão utilizar a videoconferência para se comunicar devem estar capacitadas para realizá-la. Segundo Pinheiro⁴, para o uso da videoconferência “é preciso propiciar a conexão, os softwares e os hardwares necessários”, ou seja, se duas unidades fisicamente distantes de uma organização forem se comunicar utilizando videoconferência, ambas devem estar habilitadas com hardware (câmeras, por exemplo), software e conexão com capacidade suficiente para que a experiência seja satisfatória.

Considerada a evolução da videoconferência, a telepresença também pode ser citada como uma tecnologia com grande potencial verde, pois a mesma proporciona aos seus usuários uma maior sensação de

proximidade a pessoas que estão fisicamente distantes. Pinheiro⁴ afirma que este sistema “combina tecnologia da informação com cenografia e utiliza salas com iluminação, paredes, carpete e móveis iguais, ligadas por uma conexão de alta capacidade”, desta forma fazendo com que a experiência seja maximizada. Esta tecnologia necessita de um maior investimento financeiro para que seja implantada em uma organização devido a suas peculiaridades, justificando seu uso apenas em grandes organizações que necessitem realizar frequentemente reuniões de diversas naturezas, como treinamentos, decisórias, entre outras, entre funcionários de localidades distantes.

Uma tecnologia que é largamente utilizada atualmente com grande influência em aspectos verdes e, por esta razão, deve ser citada, é o serviço de e-mail. De maneira simples, Pinheiro⁴ justifica que, com a “economia de papel e custos de envio da correspondência pelo correio proporcionada pelo e-mail, é fácil perceber seu lado verde”. A existência de diversos serviços de e-mail gratuitos, a rapidez da entrega da mensagem, a facilidade de armazenamento e organização, e tornar o uso de papel desnecessário para o envio de

mensagens faz com que o e-mail traga enormes vantagens tanto no aspecto financeiro e, principalmente, no aspecto verde.

Desta forma, é possível notar a vasta gama de práticas e tecnologias que possibilitam a melhora da sustentabilidade por parte de uma organização. Além das citadas, existem diversas outras que podem ser empregadas de acordo com a necessidade e possibilidade da organização.

3.2 Processo de Compra

3.2.1 Política de compra verde

O estabelecimento de uma política de compra de artigos de TI norteada por padrões verdes é muito importante para que uma organização alcance a sustentabilidade desejada.

De acordo com o Laboratório de Sustentabilidade (LASSU)⁷, da Universidade de São Paulo (USP), uma série de itens devem ser levados em consideração quando necessária a compra de novos equipamentos de TI:

- A utilização de arquiteturas e processos que possibilitem uma maior vida útil e também facilitem o

desmonte do equipamento ao fim da sua vida útil;

- A eficiência energética do equipamento;
- O controle da cadeia de fornecedores;
- A não utilização de substâncias tóxicas e a utilização de materiais recicláveis na fabricação do equipamento;
- O uso racional de recursos naturais na produção do equipamento;
- A recuperação e a reutilização de equipamentos antigos ou que não funcionam mais ou separação e encaminhamento das partes para reciclagem.

A própria USP criou o denominado Selo Verde em 2008, no qual a universidade “recomenda em suas licitações para compra de computadores, produtos com alta taxa de reciclabilidade, livres de chumbo e com alta eficiência energética”.

A simples busca por equipamentos verdes fará com que os fabricantes busquem se adequar a essa premissa do mercado. Se cada vez mais organizações priorizarem o aspecto verde quando se fizer necessário

adquirir novos equipamentos, os fabricantes tenderão a buscar atender essa necessidade, procurando fabricar produtos cada vez mais eficientes energeticamente, com a menor quantidade possível, ou mesmo nenhuma, de substâncias perigosas empregadas no processo de fabricação. O Greenpeace⁸ afirma que “fabricantes de equipamentos eletrônicos precisam, além de demonstrar que seus produtos não contêm substâncias químicas perigosas a saúde humana e ambiental, comprar práticas de redução de emissão de carbono”. O Greenpeace também criou o chamado Guia de Eletrônicos Verdes, o qual contém um ranking de fabricantes de eletrônicos quanto a aspectos verdes que, inclusive, pode ser tomado como referência para organizações realizarem suas compras, e que é constantemente atualizado e disponibilizado em seu portal na internet.

3.2.2 *Greenwashing*

A prática do chamado *greenwashing*, ou branqueamento ecológico, por parte de empresas fabricantes ou prestadoras de serviços, é um problema e que deve ser levado em consideração quando se está realizando um processo de compra. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e

Pequenas Empresas (SEBRAE)⁹ define o *greenwashing* como “o uso inadequado de ações de marketing que visam passar uma imagem que a empresa adota ações de responsabilidade social e respeito ambiental em seus produtos e serviços quando na verdade não são”.

Existem até mesmo definições para as estratégias de *greenwashing* usadas por organizações, conhecidas como os sete pecados do *greenwashing*. Pinheiro⁴ define estas sete práticas da seguinte maneira:

- Pecado dos malefícios esquecidos, o qual ocorre quando uma questão ambiental é enfatizada por um produto, porém que este tenha outras características que vão na contramão das demais questões ambientais;
- Pecado da falta de provas, que ocorre quando as afirmações ambientais não são embasadas por provas concretas e/ou certificados que comprovem tais afirmações;
- Pecado da promessa vaga, que ocorre quando um produto anuncia ser natural por utilizar recursos naturais, buscando passar a imagem

de segurança e responsabilidade, porém tais recursos naturais são tóxicos;

- Pecado de adorar rótulos falsos, o qual acontece quando um produto, utilizando afirmações ou imagens, passa a ideia de ter suas características ambientais comprovadas por uma terceira parte, porém tais afirmações são falsas, como no caso de selos falsos;
- Pecado da irrelevância, que acontece quando um problema ambiental, de certa maneira, é irrelevante, porém é enfatizado pelo produto, como no caso da afirmação que certo produto não utiliza certa substância que já é proibida por lei;
- Pecado dos dois demônios, que ocorre quando um produto afirma ser “verde”, porém a própria categoria a qual o produto pertence vai na contramão das questões ambientais;
- Pecado da mentira, o qual ocorre quando as alegações ambientais são falsas, ou

seja, quando um produto afirma que possui um certificado, este sendo válido e real, mas que, na realidade, não o possui de fato, não sendo testado pela organização certificadora e utilizando este selo apenas para ludibriar os consumidores.

Portanto, deve-se ter cuidado na análise de produtos e/ou serviços para que sejam identificados os que realmente estão de acordo com as características verdes e que cumpram aquilo que propõem.

3.3 Lixo Eletrônico

O lixo eletrônico é um dos grandes problemas ambientais que a Tecnologia da Informação enfrenta. De acordo com Smaal¹⁰, lixo eletrônico são “artigos eletrônicos que não podem mais ser reaproveitados, como computadores, celulares, notebook, câmeras digitais, MP3 player, entre outros”. Um dos principais motivadores dessa preocupação é o ciclo de vida relativamente pequeno dos equipamentos eletrônicos. As inovações acontecem muito rápido e acompanhá-las é algo complicado. Pinheiro⁴ afirma que o ciclo de vida de equipamentos de

TI é, geralmente, de 3 a 5 anos, ressaltando os seguintes tópicos:

- Artigos de TI ficam obsoletos rapidamente, por conta da necessidade das organizações de terem sempre equipamentos mais potentes e modernos para realizar suas atividades de negócio;
- Nem tudo que é descartado é reciclado de maneira correta;
- Segundo dados da ONU, o volume de equipamentos eletrônicos descartados, a nível mundial, aumenta 40.000 toneladas todos os anos;
- Parte considerável do lixo eletrônico é descartado em aterros sanitários.

Uma alternativa para o curto ciclo de vida, que geralmente está ligado a necessidade de equipamentos mais robustos, é o reaproveitamento dos antigos para a realização de atividades que não exijam tanto poder de processamento e que possam ser realizadas nestes equipamentos. Um exemplo simples é um servidor com 5 anos de uso que, com a chegada de uma nova aplicação para substituir outra que está em produção no mesmo, não tenha

capacidade física para suportar essa nova aplicação, podendo ser utilizado para outra finalidade que se adeque a suas limitações.

A doação ou venda de computadores também é uma alternativa. Muitas vezes, computadores em bom estado não atendem mais as necessidades de uma organização, mas ainda podem servir para usuários comuns. Várias empresas realizam leilões de lotes de equipamentos que não serão mais aproveitadas e, em outros casos, também fazem doações para escolas, pessoas de baixa renda, etc., prolongando a vida útil dos equipamentos e, assim, tomando uma atitude verde.

A reciclagem, conceito mais conhecido quando se trata do reaproveitamento dos mais diversos tipos de objetos que não possuem mais utilidade, também deve ser considerada. Em alguns casos, alguns equipamentos eletrônicos não possuem mais usabilidade nenhuma, seja por serem muito obsoletos, ou mesmo pelo conserto ser inviável financeiramente e/ou tecnicamente. Nestes casos, o melhor caminho é a reciclagem, afinal a venda ou doação de equipamentos com defeito para usuários que não conseguirão utilizá-los não é uma boa opção, pois eles podem não saber a

melhor maneira de descartá-los, agravando a situação do lixo eletrônico. Os artigos de TI, como vários outros objetos das mais diversas naturezas, têm em sua composição componentes naturais e químicos. Segundo Smaal¹⁰, um “computador mediano é feito de elementos básicos, conhecidos de todos, como plásticos e metais, mas também de componentes extremamente danosos à saúde, como chumbo, cádmio, belírio (*sic*), mercúrio, etc.”. Com a reciclagem, vários destes elementos podem ser reaproveitados para outras finalidades. No caso do descarte incorreto destes equipamentos, o risco de contaminação do solo e da água é certo. Portanto, a reciclagem se faz importante tanto no reaproveitamento dos elementos que podem ser reutilizados de outras formas quanto no manejo correto dos elementos tóxicos e nocivos ao meio ambiente.

4 ALVOS ESTRATÉGICOS DA TI VERDE

Os alvos estratégicos da TI Verde são aspectos organizacionais, ou seja, a otimização de processos da organização de diversas naturezas em que a TI e aspectos sustentáveis estejam envolvidos. Pinheiro⁴ afirma que “tornar a TI verde tem o potencial de

poupar dinheiro enquanto se promove a responsabilidade ambiental”. Dentre os vários existentes, serão levados em consideração o consumo de energia, a redução de impressões, as despesas com viagens e a atração e reputação organizacional.

4.1 Consumo de energia

Além de uma boa prática verde, o gerenciamento do consumo de energia é um dos alvos estratégicos da TI Verde. Reduzir o gasto de energia significa reduzir diversos custos, desde o gasto com a conta de luz da organização até os custos de geração, transmissão e distribuição da energia elétrica.

Segundo Pinheiro⁴, quanto ao aspecto do gerenciamento de energia por parte da TI como alvo estratégico, deve-se levar em consideração os seguintes fatores:

- O consumo de energia elétrica de um data center, por metro quadrado, é de 50 a 100 vezes maior que o consumo de um escritório comum.
- Em muitas organizações, a TI se tornou o maior consumidor de energia elétrica, sendo o data center

o maior consumidor da energia gasta pela TI.

- Fusões de empresas aumentam a utilização de artigos de TI.
- A utilização de computadores ocorre por toda a organização, e por este motivo seu consumo de energia é menos visível, porém eles representam, geralmente, o maior gasto com eletricidade na organização, e a simples ação de colocar os mesmos em modo *sleep* fora do período de expediente pode gerar uma boa economia.
- A redução de gastos com a refrigeração de data centers é um ponto muito positivo para a economia de energia, bem como verificar servidores que estão ligados sem necessidade.

Tendo em mente estes fatores, fica claro que, além de ser uma prática importante de aspecto sustentável, o gerenciamento de energia por parte da TI também é um item importante como alvo estratégico organizacional, pois, tendo em vista que a TI é a grande consumidora de energia elétrica em uma organização, gerenciar este consumo,

levando em conta as práticas anteriormente citadas, terá um resultado positivo e notável para a organização quanto aos custos que a TI gera, tanto na conta mensal da organização, quanto nos custos gerais da distribuição da energia.

4.2 Redução de impressões

Reduzir os custos com a utilização de papel e tinta em impressões também é um alvo estratégico diretamente relacionado com a TI e com as práticas sustentáveis.

Deixando de lado as tecnologias utilizadas para alcançar este objetivo, e levando em consideração a prática em si, a utilização de documentos digitais tem o potencial enorme de poupar custos com papel e tinta. Pinheiro⁴ afirma que “as pessoas usam muito papel e tinta por puro hábito de imprimir documentos”.

A mudança de hábito, portanto, é essencial para que este objetivo possa ser alcançado. A impressão de documentos não deve ser necessariamente proibida, porém só deve ser realizada quando for realmente necessária e, de preferência, utilizando papel ecologicamente correto, como o reciclado ou de fabricantes com programas de responsabilidade

ambiental, usando configurações para impressão em ambos os lados da folha. As tecnologias para esta finalidade geram poucos custos, como no caso da taxa de uma conexão com a internet, e as vezes até nenhum, como no caso de e-mails gratuitos, os quais necessitam da conexão com a internet, ou mesmo softwares de impressão virtual. A economia na quantidade de papel utilizado em impressões quando estas são substituídas por outros meios considerados verdes é sentida tanto no bolso da organização quanto na preservação do meio ambiente.

4.3 Despesas de viagem

A redução de despesas de viagem, assim como a redução de impressões, também é relativamente simples, porém geralmente é necessário um maior investimento para alcançá-la. Entre as tecnologias tratadas anteriormente, a videoconferência e a telepresença possibilitam o alcance deste objetivo. Basicamente, para que este alvo estratégico seja cumprido, se e quando possível, deve-se utilizar tecnologias para que deslocamentos físicos que impliquem em gastos de diversas naturezas, como combustível, passagens, entre outros, sejam evitados, tendo impacto positivo nos lucros da

empresa e, conseqüentemente, no meio ambiente. Henrique¹¹ afirma que “em empresas de maior porte, a economia com deslocamentos, estadia e outros gastos para manutenção de pessoas fora de sua localidade, chega à casa dos milhões de dólares”.

4.4 Reputação organizacional

Um alvo estratégico de grande importância para uma organização é a reputação organizacional. O uso de práticas e tecnologias verdes influenciam positivamente na reputação da organização. Segundo Albuquerque¹²,

[...] o desenvolvimento sustentável impacta positivamente a reputação da empresa, torna a cadeia produtiva mais eficiente, reduz os riscos inertes à operação, facilita os financiamentos, atrai benefícios fiscais, possibilita atrair e manter talentos, valoriza a marca e também as ações no mercado.

A valorização da marca é algo de grande interesse para uma organização, assim sendo até mesmo considerada uma vantagem competitiva dentro do mercado.

A atração de talentos e a retenção dos que já estão inseridos na organização também é outro aspecto de grande importância. Segundo Pinheiro⁴, “organizações mais verdes são mais atrativas aos funcionários, que se sentem motivados e satisfeitos em relação ao seu trabalho [...] pois assim podem exercer suas funções fazendo diferença no mundo e nas vidas das pessoas”. Portanto, além de atrair novos colaboradores e de obter a fidelidade dos que já fazem parte da organização, o aspecto verde faz com que a mesma tenha um motivador a mais para a dedicação destes colaboradores quanto as atividades desempenhadas.

Desta forma, empregando práticas verdes, impactando positivamente na sustentabilidade, a organização obtém uma série de vantagens por conta de sua boa reputação. Pinheiro⁴ afirma que “um ecossistema de TI verde pode de fato

promover a lealdade de funcionários e clientes de maneiras que poucas outras iniciativas conseguem”.

5 RESULTADOS DE PESQUISA

Diante do contexto proposto, foi realizado uma pesquisa de campo utilizando um questionário, abordando questões relativamente simples sobre a TI Verde. Participaram desta pesquisa apenas pessoas que exercem funções dentro de departamentos de TI de 3 diferentes organizações de médio/grande porte, totalizando 16 voluntários que aceitaram responder o questionário.

A seguir, as questões e os seus respectivos resultados, assim como as considerações acerca de cada uma delas.

5.1 Questões, gráficos e resultados

1 – Em sua organização, é utilizada alguma prática de TI Verde? (Por exemplo, políticas de gerenciamento de energia, políticas de compras verde, entre outras).



Gráfico 1 – Utilização de práticas verdes na organização

Neste gráfico, foi possível constatar que mais da metade dos entrevistados afirmaram que suas organizações utilizam alguma prática de TI Verde, porém o número dos entrevistados que afirmaram que suas organizações não utilizam foi expressivo, com 38% do total.

2 – Em sua organização, é utilizada alguma medida para a economia de energia? (Por exemplo, a configuração nas estações de trabalho da função “dormir”, do desligamento do vídeo após certo período de tempo, entre outras).



Gráfico 2- Utilização de medidas para economia de energia pela organização

Neste gráfico, a respeito do gerenciamento de energia, a maioria,

com 69% dos entrevistados, afirmou que suas organizações adotam algum método de gerenciamento de energia.

Porém, 31% dos entrevistados responderam que não há um

gerenciamento de energia, sendo um número relativamente expressivo por se

tratar de uma medida mais simples de ser adotada.

3 – A organização realiza treinamentos e/ou palestras para a conscientização relacionadas a TI Verde?

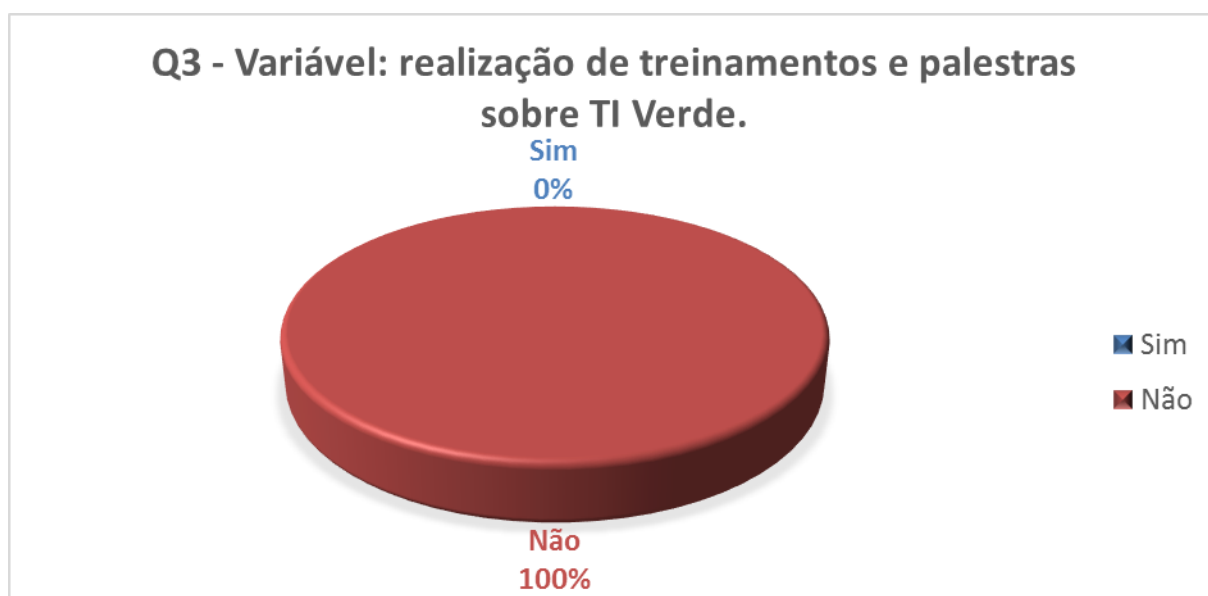


Gráfico 3– Realização de treinamento e palestras sobre TI Verde

Neste gráfico, foi possível visualizar uma unanimidade entre todos os entrevistados: nenhum deles afirmou que suas organizações realizam treinamentos e/ou palestras a respeito do tema TI Verde, sendo um aspecto bastante negativo constatado nesta pesquisa.

4 – Os funcionários de sua organização costumam colocar em prática as técnicas de TI Verde? (Por exemplo, desligar o(s) monitor(es) após o expediente, a utilização de documentos eletrônicos, entre outras).

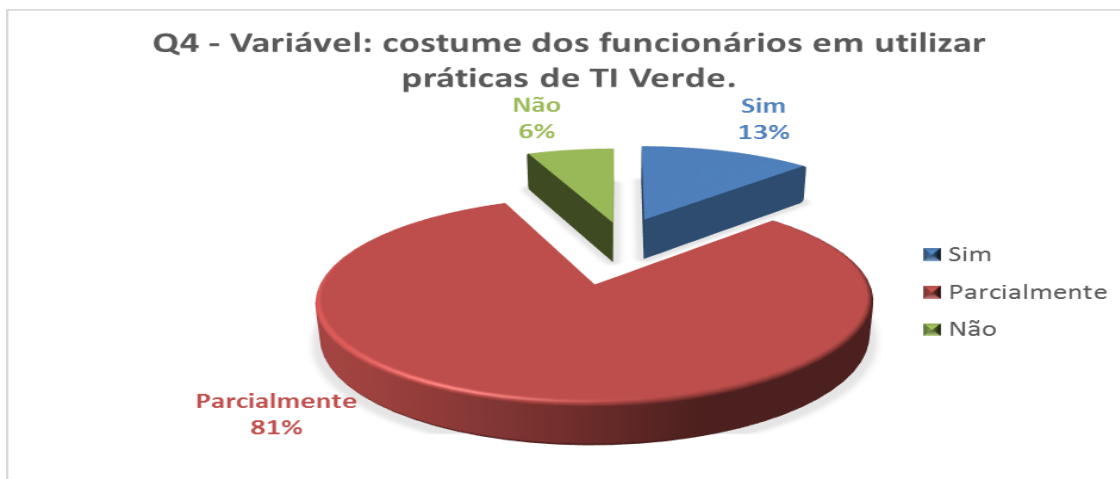


Gráfico 4– Costume dos funcionários em utilizar práticas de TI Verde

Neste gráfico, foi possível visualizar que a maioria dos entrevistados, com 81%, afirmou que parte dos funcionários de suas organizações empregam práticas verdes. 6% dos entrevistados disseram que os funcionários não utilizam nenhuma

prática, e 13% afirmaram que os funcionários aplicam as práticas de TI Verde.

5 – Sua organização utiliza a virtualização de servidores?



Gráfico 5– Utilização da virtualização de servidores

Neste gráfico, foi constatada outra unanimidade entre todos os entrevistados. A virtualização, de fato, se comprovou como uma tecnologia presente nas organizações dos entrevistados, atestando sua larga

utilização pelas organizações que utilizam sistemas de TI, e sendo um resultado positivo desta pesquisa.

6 – Sua organização adota em sua política de compra a preferência por

equipamentos com aspectos verdes?
(Por exemplo, equipamentos com maior eficiência energética, que não utilizem

substâncias perigosas em sua composição, entre outros aspectos).

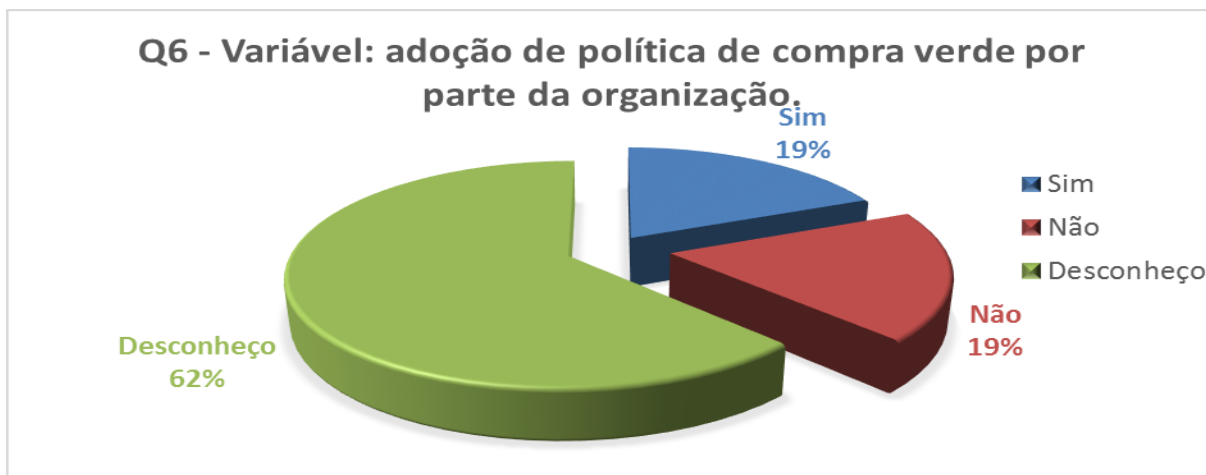


Gráfico 6– Adoção de política de compra verde por parte da organização

Neste gráfico, foi possível constatar que a maioria dos entrevistados (62%) desconhece a política de compra de suas organizações. Entre os entrevistados que afirmaram ter ciência da mesma, 19% afirmaram que suas organizações levam em consideração os aspectos verdes dos produtos a serem adquiridos,

e outros 19% afirmaram que isso não ocorre em suas organizações.

7 – No ato da compra de algum equipamento de TI para uso particular, você leva em consideração os aspectos verdes dos mesmos como decisivos, buscando um equilíbrio entre custo x qualidade x aspectos verdes?



Gráfico 7-Consideração dos aspectos verdes no ato da compra de artigo para uso particular

Neste gráfico, foi possível visualizar um certo equilíbrio entre os entrevistados. Enquanto 44% afirmaram que levam em consideração aspectos verdes quando realizam a compra de algum item para uso particular, como um novo computador, 56% afirmaram que não levam em consideração os

aspectos verdes de um produto como fator determinante.

8 – Em relação as vantagens que podem ser obtidas com a utilização de práticas e tecnologias verdes, quais você considera mais importantes.

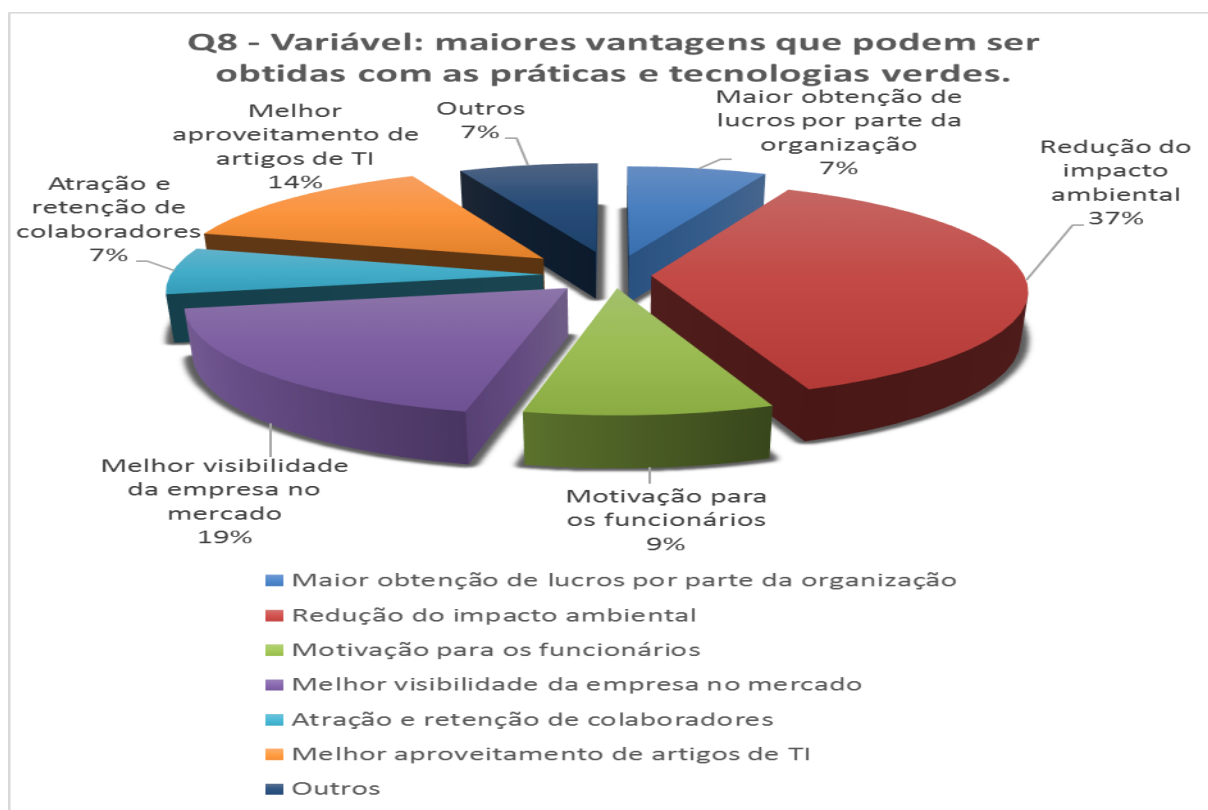


Gráfico 8– Maiores vantagens que podem ser obtidas com as práticas e tecnologias verdes

Neste gráfico, é possível visualizar que, entre as vantagens apresentadas, a que se sobressai quando o tema de TI Verde é abordado, com um percentual de 37% entre os entrevistados, é a redução do impacto ambiental. Com um percentual menor, de 19%, mas também merecendo destaque entre as demais, a melhor visibilidade da empresa no mercado foi bem cotada como uma boa vantagem com a adoção de aspectos verdes.

9 – Descreva, brevemente, sua opinião acerca das ações de TI Verde.

A última questão foi realizada para a descrição aberta por parte dos participantes a respeito do tema. A seguir, algumas das respostas dos entrevistados:

“Na minha opinião é algo que temos que adotar ou até mesmo ser imposto devido ao reflexo no futuro. Se hoje não começarmos a preocupar com os recursos tecnológicos que adotamos e seus impactos com essa degradação ambiental só tende a piorar. As empresas precisam aplicar políticas e adotar práticas nesse sentido, obrigando os usuários a tomarem

medidas para amenizar os impactos ambientais”.

(Taís Bueno, Administradora de Banco de Dados)

“Com a adoção parcial ou total da TI Verde nas organizações, o custo de recursos como energia, papel e outros gastos podem ser reduzidos e essa economia investida em melhorias para a empresa e funcionários”.

(Leandro Ribeiro, Analista de Infraestrutura)

“Ambiente otimizado, com melhor aproveitamento do espaço físico, reduzindo custos de manutenção, resfriamento e gasto energético, reduzindo também a emissão de carbono na atmosfera”.

(Aldo Lisboa, Especialista em Infraestrutura)

“Deveria ser obrigatório a todas as empresas pôr em prática as ações de TI Verde, principalmente pelo estado de calamidade em que o planeta Terra encontra-se em relação a poluição e outros”.

(Caio de Melo, Técnico de Suporte)

5.2 Considerações sobre a pesquisa

Após a análise dos resultados, fica claro que parte das organizações começaram a tomar algumas medidas consideradas verdes, mas os percentuais ainda são tímidos, visto a urgência das questões ambientais e sustentáveis. O mesmo vale para os funcionários, tanto no contexto organizacional, quanto fora dele, como na questão 7, que tratava da compra de produtos para uso particular.

O aspecto negativo desta pesquisa ficou por conta da realização de treinamentos e/ou palestras pelas organizações, para buscar a conscientização dos funcionários a respeito da importância dos aspectos verdes, aspecto este que foi nulo, de acordo com os entrevistados.

O ponto de aspecto positivo da pesquisa ficou por conta da virtualização, que se mostrou presente em todas as organizações as quais os entrevistados pertenciam, sendo uma realidade no dia-a-dia das organizações e com grande potencial verde.

De toda forma, os entrevistados entendem que a maior e mais importante vantagem da utilização de práticas verdes é, de fato, a redução do impacto ambiental, que é o grande

objetivo da utilização de práticas de TI Verde.

6 CONCLUSÃO

A importância de se ter o pensamento voltado para se levar em consideração as questões ambientais é um dos principais norteadores de toda ação desempenhada por pessoas e organizações nos tempos atuais, e o surgimento e fortalecimento da TI Verde ilustra de maneira clara esta teoria.

O conceito “verde” ganhou bastante força nos últimos anos, paralelamente com a expansão da Tecnologia da Informação. Hoje, é inevitável associá-los, visto que a TI é algo presente no dia a dia das pessoas em todo o mundo. Ao mesmo tempo em que as atividades de TI impactem negativamente no meio ambiente e em questões sustentáveis, é importante ressaltar que elas também possuem enorme potencial para colaborar para a redução destes impactos provenientes de outras atividades. Um exemplo disso é a fácil comunicação por meio do uso de equipamentos de TI, evitando deslocamentos físicos de automóveis e a consequente emissão de CO² na atmosfera. Tecnologias, como a virtualização, o e-mail e a

videoconferência, também chegaram para ficar, pois utilizam de melhor maneira os recursos disponíveis e, desta forma, ainda colaboram com o meio ambiente. O mesmo vale para as práticas relacionadas à tecnologia, como o gerenciamento da energia e a utilização de documentos eletrônicos, que, quando aplicadas, trazem enorme benefícios ambientais.

Com a utilização de práticas de TI Verde em uma organização, é possível notar as diversas vantagens que estas trazem. Em relação a aspectos ambientais, como no caso da redução do consumo de energia, do consumo de papel, entre outros, são exemplos dessas vantagens obtidas com a utilização de práticas de TI Verde. Quanto aos aspectos financeiros e organizacionais, a simples redução do consumo de alguns itens, como tinta e papel, e a própria energia, são vantagens bastante interessantes para uma organização que decide adotar práticas verdes em suas atividades de TI, lembrando ainda que a imagem da organização é afetada positivamente, passando a ideia de responsabilidade com a sociedade e com o próprio meio-ambiente, atraindo colaboradores e clientes.

A mudança de pensamento das pessoas e da cultura das organizações é um passo importante rumo ao objetivo

de sustentabilidade em uma organização. Práticas simples, como o desligamento do monitor ao fim do expediente, a utilização de documentos eletrônicos ao invés de impressões em papel, entre outras, fazem uma grande diferença em sua totalidade.

Um motivador para organizações se tornarem verdes, além, obviamente, dos aspectos sustentáveis e ambientais, é o potencial em melhores lucros que estas práticas propiciam. A economia com transporte, com recursos, como papel, tinta, entre outros, com energia elétrica, e diversas outras, justificam o investimento em TI Verde. A melhor reputação da organização também é um grande benefício que as práticas verdes proporcionam.

Com a pesquisa realizada, foi possível concluir que as organizações, ainda que de maneira tímida, começaram a tomar algumas atitudes verdes, porém o percentual ainda é baixo quando relacionamos este a urgência que é exigida por se tratar dos aspectos ambientais e sustentáveis. Práticas simples, como o gerenciamento de energia em estações de trabalho, não são utilizadas em grande parte das organizações, o que mostra que o grau de amadurecimento do pensamento verde ainda tem um longo caminho a percorrer. De acordo com os

entrevistados, as organizações não realizam campanhas de conscientização quanto a aspectos verdes, o que foi um grande ponto negativo constatado com a pesquisa. A virtualização, mesmo que utilizada desconsiderando ser uma tecnologia que ajuda bastante no sentido verde, mostrou sua força na pesquisa, assim como se mostrou uma realidade nas organizações atuais, se fazendo presente em todas as organizações dos entrevistados.

O próprio pensamento das pessoas fora do âmbito organizacional, como no ato da compra de objetos para seu uso particular, ainda deve evoluir bastante pois, de acordo com a pesquisa, grande parte dos entrevistados não se importa com os aspectos verdes quando decide comprar algo. De toda forma, as práticas de TI Verde foram vistas, principalmente, como um grande impulsionador para a redução do impacto ambiental, quando foram abordadas as principais vantagens que estas práticas podem prover.

REFERÊNCIAS

1. GARTNER, **Gartner Estimates ICT Industry Accounts for 2 Percent of Global CO2 Emissions**, 2007. Disponível em:

- <http://www.gartner.com/newsroom/id/503867> . Acesso em: 27 de abril de 2014.
2. SALLES, Ana C. et al. **Adoção de Práticas de TI Verde nas Organizações: Um Estudo Baseado em Mini Casos**, 2013. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnADI/enadi_2013/2013_EnADI14_5.pdf . Acesso em: 29 de abril de 2014.
 3. MANSUR, Ricardo. **Governança de TI Verde: O ouro verde da nova TI**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2011.
 4. PINHEIRO, Flávio R. **Green IT Citizen: Conceitos e práticas de TI verde para todos**. Disponível em: www.tiexames.com.br . Acesso em: 6 de abril de 2014.
 5. RAMOS, Rafael. **10 Ações Práticas em TI Verde**. Disponível em: <http://www.gestaoetc.com.br/118/10-acoes-praticas-em-ti-verde/> . Acesso em: 29 de abril de 2014.
 6. AFONSO, Rodrigo. **Foco em TI Verde pode aumentar demanda por videoconferência**. Disponível em: <http://computerworld.com.br/tecnologia/2009/09/23/foco-em-ti-verde-pode-aumentar-demanda-por-videoconferencia/> . Acesso em: 04 de maio de 2014.
 7. LASSU, **TI Verde**. Disponível em: <http://lassu.usp.br/sustentabilidade/ti-verde> .Acesso em: 04 de maio de 2014.
 8. GREENPEACE, **Quem sabe faz mais limpo**, 2011. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Quem-sabe-faz-mais-limpo/> . Acesso em: 04 de maio de 2014.
 9. SEBRAE, **O que é greenwashing e quais os cuidados que tenho que ter para não ficar no discurso?** 2013. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/index.php/231-produtos-online/inovacao/perguntas-frequentes/9689-o-que-e-greenwashing-e-quais-os-cuidados-que-tenho-que-ter-para-nao-ficar-no-discurso> Acesso em: 05 de maio de 2014.
 10. SMAAL, Beatriz. **Lixo eletrônico: o que fazer após o término da vida útil dos seus aparelhos?** Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/teclado/2570-lixo-eletronico-o-que-fazer-apos-o-termino-da-vida-util-dos-seus-aparelhos-.htm>. Acesso em: 08 de maio de 2014.
 11. HENRIQUE, Fernando. **Telepresença reduz gastos com viagens e emissão de CO² na atmosfera**, 2009. Disponível em: <http://dominoti.wordpress.com/2009/10/15/blog-action-day-2009-telepresenca-reduz-gastos-com-viagens-e-emissao->

[de-co%C2%B2-na-atmosfera/](#). Acesso em: 11 de maio de 2014.

12. ALBUQUERK, Luana A. de A. **Desenvolvimento sustentável nas organizações empresariais**, 2009. Disponível em: http://www.rh.com.br/Portal/Responsabilidade_Social/Artigo/6368/desenvolvimento-sustentavel-nas-organizacoes-empresariais.html. Acesso em: 11 de maio de 2014.

Sources of funding: No
Conflict of interest: No
Date of first submission 2014-11-10
Last received: 2014-11-11
Accepted: 2014-11-11
Publishing: 2014-12-19