

# Práticas sustentáveis em TI

Eduarda Bruna Maurer \*

Letícia B. F. Lanes \*\*

## Resumo

Este trabalho apresenta o conceito de sustentabilidade, bem como o que é Tecnologia da Informação (TI) verde e porque ela é tão importante atualmente para as organizações. Para este estudo, foram coletadas informações sobre TI e seus componentes e de que forma eles podem ser prejudiciais ao meio ambiente. Destaca-se também, o *data center* verde da Sun e as boas práticas em TI que podem minimizar o impacto da tecnologia no meio ambiente. Percebe-se que, cada vez mais, o mercado de trabalho precisa se adaptar ao meio ambiente, além de ser imprescindível criar uma cultura dentro do ambiente de trabalho para que haja um incentivo às ações sustentáveis. A sustentabilidade cada vez mais está em voga e passou a fazer parte do plano das organizações. Com o passar do tempo, percebeu-se que inovar com sustentabilidade é o melhor caminho, pois são as ações inovadoras que trazem benefícios tanto sociais quanto ambientais. Palavras-chave: Sustentabilidade. TI verde. Meio ambiente. TI.

## 1 INTRODUÇÃO

A informática vem nos apresentando, há alguns anos, formas variadas de tecnologia, tanto na parte de *hardwares* quanto de *softwares*. A sua crescente evolução contempla empresas e domicílios, e hoje tudo depende da Tecnologia da Informação (TI), que se for bem utilizada, traz incontáveis benefícios aos seus usuários. Mas, ao mesmo tempo que a tecnologia se tornou indispensável em nossas vidas, não sabemos exatamente o que fazer com o lixo eletrônico, que está sendo tão prejudicial ao meio ambiente.

A sustentabilidade vem ganhando destaque, e não somente usuários domésticos podem minimizar os problemas causados pelo lixo tecnológico, mas as empresas também, adotando algumas ações que possam diminuir esses impactos, trazendo mais equilíbrio para o meio no qual habitamos.

Implantando a TI verde podemos reutilizar equipamentos, proporcionando-lhes uma maior vida útil, por meio da recuperação do *hardware* e seus componentes. Precisamos estar alertas sobre a importância da reciclagem do lixo eletrônico, afinal, o meio ambiente tornou-se a maior preocupação das empresas e seus fornecedores nesta década.

---

\* Acadêmica de graduação do nono período do Curso de Sistemas de Informação da Universidade do Oeste de Santa Catarina; dudamaniamais@hotmail.com

\*\* Professora orientadora; administradora; Pós-graduada em Gestão da Produção; leticia.lanes@unoesc.edu.br

## 2 SUSTENTABILIDADE

Sustentabilidade, segundo Abreu (2010, p. 1), “É um ideal sistemático que se perfaz pela ação, e pela constante busca entre desenvolvimento econômico e, ao mesmo tempo, preservação do meio ambiente.”

Para o autor, estamos vivendo em uma época de mudanças e transformações muito importantes para a história humana, a qual está centrada na sustentabilidade.

De acordo com Dias (2011, p. 44), o desenvolvimento sustentável nas organizações apresenta três dimensões: econômica, social e ambiental. O autor afirma que a sustentabilidade prevê que as empresas precisam ser economicamente viáveis. Seu papel na sociedade deve ser cumprido considerando esse aspecto da rentabilidade, ou seja, proporcionar retorno ao investimento realizado pelo capital privado. Em termos sociais, a empresa deve satisfazer os requisitos de oferecer as melhores condições de trabalho aos seus empregados, procurando contemplar a diversidade cultural existente na sociedade na qual atua.

## 3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

Segundo Rezende e Abreu (2003, p. 76), pode-se conceituar a Tecnologia da Informação (TI) como recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação. Esse conceito enquadra-se na visão de gestão da TI e do conhecimento. Complementando tal conceito, os autores afirmam que a TI está fundamentada nos seguintes componentes:

- a. *Hardware* e seus dispositivos e periféricos;
- b. *Software* e seus recursos;
- c. Sistemas de telecomunicações;
- d. Gestão de dados e informações.

Rezende e Abreu (2003, p. 77), afirmam que estes componentes interagem e necessitam do componente fundamental recurso humano, *peopleware* ou *humanware*. E, muito embora, conceitualmente, tal componente não faça parte da TI, sem ele esta tecnologia não teria funcionalidade nem utilidade.

### 3.1 *HARDWARE* E SEUS DISPOSITIVOS E PERIFÉRICOS

Segundo Rezende e Abreu (2003, p. 77), *hardware* são conjuntos de dispositivos físicos, posicionados por mecanismos de processamento que utilizam eletrônica digital, usados para entrar, processar, armazenar e sair com dados e informação. O *hardware*, na verdade, consiste em um material ou ferramenta que se define como parte física do computador. O *hardware*, quando não tem mais utilidade, é descartado e se transforma em lixo eletrônico.

### 3.2 SOFTWARE E SEUS RECURSOS

De acordo com Rezende e Abreu (2003, p. 80), os *softwares* e seus respectivos recursos, partes integrantes da TI, também são subsistemas especiais do Sistema de Informação global das empresas. Existem diversos tipos de *software*, como o *software* de base ou operacional, de redes, aplicativos, utilitários e de automação. Eles dirigem, organizam e controlam os recursos de *hardware*, fornecendo instruções, comandos, ou seja, programas.

### 3.3 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Rezende e Abreu (2003, p. 86) afirmam que os sistemas de telecomunicações e seus respectivos recursos são parte integrante da TI, e também são subsistemas especiais do sistema de informação global das empresas. As comunicações podem ser definidas como transmissões de sinais por um meio qualquer, de um emissor para um receptor e as telecomunicações se referem à transmissão eletrônica de sinais para comunicações, inclusive para meios como telefone, rádio e televisão.

### 3.4 GESTÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES

Rezende e Abreu (2003, p. 90), afirmam que os dados, quando a eles são atribuídos valores, transformam-se em informações. A gestão de dados e informações compreende as atividades de guarda e recuperação de dados, níveis e controle de acesso das informações. A gestão de dados é fundamental para o funcionamento normal dos sistemas de informação na empresa, pois sem os dados e a capacidade de processá-los, ela não estaria apta a executar com efetividade suas atividades.

## 4 TI VERDE

Depois de se entender o que é sustentabilidade, pode-se definir o que é TI verde. De acordo com a Itautec (2011, p. 1), TI verde é uma expressão que tem sido utilizada pelo setor de tecnologia para incorporar a preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade.

Segundo Mansur (2009, p. 233), especialistas estimam que a indústria de tecnologia da informação e comunicação é a responsável por cerca de 2% da emissão mundial de CO<sup>2</sup>. Neste estudo foram considerados computadores pessoais, servidores, aparelhos de telefonia, aparelhos de rede local, impressoras e *data centers*. Este estudo mostra que o excesso de emissão de CO<sup>2</sup> é provocado principalmente pelo gerenciamento inadequado da energia. TI verde ou sustentabilidade tecnológica ambiental é uma ideia que veio para ficar. Além de prejudicar o meio ambiente, o uso ineficiente de energia na TI pode levar as empresas a enormes prejuízos e a perder vantagens competitivas importantes.

De acordo com Dias (2011, p. 159), com o aumento da consciência ambiental em todo o mundo, estão consolidando-se novos tipos de consumidores, chamados de “verdes”, o que faz com que a preocupação com o meio ambiente não seja somente um importante novo fato social, mas seja considerada também como um fenômeno de *marketing* novo.

## 5 GUIA DE BOAS PRÁTICAS

Com base na revisão bibliográfica adotada, chegou-se à concepção de que o ideal é a elaboração de um Guia de Boas Práticas, que possa ser usado em qualquer empresa que queira contribuir com o meio ambiente.

### 5.1 *HARDWARE* E SEUS DISPOSITIVOS E PERIFÉRICOS

De acordo com Tagiarolli (2010, p. 1), uma das opções para reduzir a energia elétrica é deixar o computador no modo *stand by* (em espera), quando não usado. Essa opção pode ser usada quando saímos para o almoço, por exemplo, ou quando vamos a alguma reunião. Quando nos ausentamos por muito tempo, o ideal é que o computador seja desligado.

De acordo com engenheiros elétricos, a troca de um monitor de tubo antigo (CRT) que gasta cerca de 150 W, para um de LCD que gasta em torno de 60 W, não é somente por estética, mas ajuda muito na hora de economizar no consumo. Os protetores de tela por mais que sejam bonitos, gastam mais energia. Assim, a melhor alternativa ainda é desligar o monitor quando não estiver em uso.

Outra questão importante é a impressão de documentos excessiva. Ao imprimir um documento, temos também que nos atentar à necessidade dele para evitar o desperdício de folhas. Hoje temos também, como exemplo, a emissão de nota fiscal eletrônica, que deixou de ser impressa e passou a ser enviada por *e-mail*. Assim, com a nota fiscal eletrônica, não temos mais a duplicação de papel, pois ao recebê-la por *e-mail*, já encaminhamos ao setor correto, evitando sua duplicação. Outra ideia é ocupar os papéis usados e que não têm mais utilidade, no verso, como rascunho.

Se o setor de TI da empresa é quem monta os computadores a serem utilizados pelos colaboradores, uma dica importante é escolher uma fonte com PCF ativo, pois este controla a energia necessária a ser utilizada pelo equipamento. Assim, quando o computador não estiver sendo utilizado, recebe menos energia.

Também é uma boa prática desligar os servidores ao final do expediente, na sexta-feira por exemplo, e ligá-lo somente na segunda-feira. Isso também ajuda a economizar energia. Reutilizar os cartuchos de tinta de impressora evita o descarte do material, já que este pode ser reutilizado.

Na região de Videira, no Meio-Oeste catarinense, temos o exemplo da empresa Alpha Lixo Digital, situada em Joaçaba, que é responsável pela coleta e destinação ambiental de resíduos eletrônicos, e com o apoio da Câmara dos Dirigentes Logistas (CDL), realiza a coleta de lixo eletrônico, como monitores, gabinetes, celulares, baterias, peças internas de computadores, entre outros.

Mediante desse trabalho junto à comunidade da cidade, podemos oferecer um destino final a este lixo eletrônico, que muitas vezes não sabemos o que fazer com ele, mas sabemos que jogar no lixo comum somente vai prejudicar o meio ambiente. Por isso, a importância de educar as pessoas em relação ao meio ambiente e à destinação correta dos resíduos eletrônicos.

## 5.2 SOFTWARE

Atualmente, no mercado, temos uma novidade que veio para ficar, a chamada *cloud computing*, ou computação em nuvem.

Alecrim (2012, p. 1) explica que computação em nuvem se refere, essencialmente, à ideia de utilizarmos, em qualquer lugar e independente de plataforma, as mais variadas aplicações por meio da internet com a mesma facilidade de tê-las instaladas em nossos próprios computadores.

De acordo com o autor, a principal vantagem desse modelo está no fato de ser possível, pelo menos na maioria das vezes, utilizar as aplicações mesmo sem acesso à internet ou à rede. Em outras palavras, é possível usar esses recursos mesmo estando *off-line*.

Com a computação em nuvem, muitos aplicativos, assim como arquivos e outros dados relacionados, não precisam mais estar instalados ou armazenados no computador do usuário ou em um servidor próximo. Esse conteúdo passa a ficar disponível na nuvem, isto é, na internet.

Intimamente ligado à computação em nuvem está o conceito de *software as a service* (SaaS) ou *software* como serviço, explicado por Alecrim (2012, p. 1). Em sua essência, trata-se de uma forma de trabalho em que o *software* é oferecido como serviço, assim, o usuário não precisa adquirir licenças de uso para instalação ou mesmo comprar computadores ou servidores para executá-lo.

O autor exemplifica com uma empresa que tenha 20 funcionários e necessita de um *software* para gerar folhas de pagamento. Há várias soluções prontas para isso no mercado, mas a empresa teria que comprar licenças ou, dependendo do caso, até *hardware* para executá-lo, e, muitas vezes, o preço da licença e dos equipamentos pode gerar um custo alto e não compatível com a empresa, dependendo de seu tamanho.

Se, por outro lado, a empresa encontrar um fornecedor de *software* para folhas de pagamento que trabalhe com o modelo SaaS, a situação pode ficar mais fácil: essa companhia poderá, por exemplo, oferecer esse serviço por meio de computação em nuvem e cobrar apenas pelo número de usuários e/ou pelo tempo de uso.

A computação em nuvem pode ser vista de certa forma como um conjunto de recursos, que aliada às empresas pode ser muito útil. O *Google apps*, por exemplo, reúne uma série de serviços, como por exemplo, o *Google docs*, em que pode se editar texto, planilhas e apresentações em *power point*. Há, também, o *Google agenda* e o *Google talk*.

Com a crescente expansão da TI, desenvolveram-se várias formas de se medir os gastos de energia dos computadores. Existem *softwares*, por exemplo, que medem o consumo de energia, analisam e disponibilizam algumas dicas do que fazer. Com a análise que o *software* faz, obtêm-se dados que podem ser utilizados nas decisões da empresa.

## 5.2 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

De acordo com Santos (2012, p. 1), a fibra óptica é uma boa opção de utilização nas telecomunicações. Ela transmite sinais por meio de pulsos eletromagnéticos, ou seja, luz, radiação

infravermelha, ou qualquer outro tipo de radiação eletromagnética. Por ser mais eficiente e econômica que os cabos de cobre, ela tem sido largamente utilizada no ramo das telecomunicações.

A fibra óptica apresenta também outra vantagem em relação ao uso de cabos de cobre. Nos fios de cobre, os amplificadores e os repetidores de sinais devem ser instalados de 4 em 4 km. Já na fibra óptica, esses receptores e amplificadores são instalados em distâncias maiores que 10 km.

Outra maneira de economizar energia é utilizar o sistema de telefonia VoIP que de acordo com Valdes (2012, p. 1), pode transformar uma conexão de internet em uma maneira de fazer ligações telefônicas gratuitamente, pois é uma tecnologia revolucionária que tem o potencial de reformular completamente os sistemas telefônicos mundiais.

O sistema VoIP pode ser muito útil a empresas que possuam filiais em outras cidades, por exemplo, e que precisem manter contato constantemente entre si e com seus clientes.

Outra opção para as empresas é o uso da *intranet*. Um dos benefícios é que se pode divulgar tudo por meio dela, e todos têm acesso às informações, assim não é mais necessário imprimir papéis de avisos e comunicados para colocar em um mural, pois mediante a *intranet* é possível que a informação chegue a todos os colaboradores.

Uma boa opção é realizar videoconferências, que além da economizarem tempo, economizam também os gastos com transporte e deslocamento, pois permitem o contato audiovisual com pessoas de outros lugares em tempo real.

#### 5.4 GESTÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES

De acordo com Coelho (2009, p. 1), com o aumento das pressões da sociedade para produtos e processos ecologicamente corretos, a reciclagem ganha força e a logística reversa é um dos principais motores desse movimento.

A logística reversa está associada normalmente às funções de pós-venda e pós-consumo. O enfoque é levar de volta a alguns centros um conjunto muito grande de materiais que foram distribuídos para o consumo por intermédio da logística direta. A logística reversa faz o papel inverso, pegando os produtos altamente dispersos e devolvendo-os às suas origens para o tratamento, disposição final ou reciclagem.

Do ponto de vista das empresas, alguns cuidados precisam ser tomados. Nos locais de armazenagem, faz-se necessário estruturar sistemas capazes de lidar com esses volumes crescentes.

Assim como a logística tradicional, a logística reversa tem como um dos principais componentes os sistemas de transporte. É necessário que os sistemas de roteamento sejam capazes de solucionar os complexos problemas de entregas e coletas simultaneamente, considerando, entre outras restrições, as capacidades dos caminhões e os intervalos de tempo.

Identificar as melhores estruturas de transporte capazes de recolher esses produtos, normalmente muito dispersos nos centros de consumo, e levá-los de volta às fábricas ou centros de tratamento, é um grande desafio que precisa ser corretamente modelado.

A logística reversa pode ser uma boa opção para os equipamentos que não têm mais utilidade. Assim, cada vez que algum comprador não souber mais o que fazer com seu equipa-

mento ao final de sua vida útil, pode levá-lo à loja onde comprou, e a esta, por sua vez, pode oferecer um novo destino ao equipamento, reutilizando suas peças, por exemplo.

## 6 CONCLUSÃO

Mesmo com toda a questão em torno do meio ambiente, a sociedade pouco sabe sobre TI verde. O tema, apesar de já ser conhecido no mundo corporativo há algum tempo, para muitas pessoas ainda é algo novo. Mesmo assim, elas acabam agindo inconscientemente a favor da sustentabilidade nas suas próprias ações no dia a dia ao proteger o meio ambiente. O que falta é a conscientização dos usuários domésticos sobre como agir e mudar a sua cultura quanto à destinação do seu lixo eletrônico.

O uso de um guia de boas práticas faz pensar e se conscientizar sobre as ameaças ao meio ambiente que a tecnologia nos traz, não somente aos funcionários das organizações, mas também a um grande número de clientes, fornecedores e à alta administração, e mesmo ao usuário doméstico. Portanto, é de grande importância que essa conscientização parta das escolas e das instituições acadêmicas, trazendo motivação para que nossos jovens adquiram hábitos ambientais sustentáveis, pois a prática da sustentabilidade já vem sendo muito valorizada por todos os segmentos do mercado.

### *Sustainable practices in IT*

#### *Abstract*

*This paper presents the concept of sustainability and how this word has become so common over the years, as well as what is green IT and why it is so important today for organizations. For this study we collected information on IT components and how it can be harmful to the environment. It also highlights the green data center of the Sun and best practices in IT that can minimize the impact of technology on the environment. In conclusion, we find that increasing the labor market needs to adapt to the environment and create a culture within the workplace to act an incentive for sustainable actions. Sustainability is growing more and became part of the plan of organizations and over time they realize that innovation is the best way, is innovative because the actions that bring both social and environmental benefits. Keywords: Sustainability. Green IT. Environment. IT.*

## REFERÊNCIAS

ABREU, Carlos. Sustentabilidade? O que é sustentabilidade? 2008. Disponível em: <<http://www.atitudessustentaveis.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade/>>. Acesso em: 14 set. 2011.

ALECRIM, Emerson. O que é cloud computing (computação nas nuvens)? 2012. Disponível em: <<http://www.infowester.com/cloudcomputing.php>>. Acesso em: 27 maio 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: sistemas da gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

COELHO, Leandro Callegari. A nova onda: logística reversa, 2011. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/a-nova-onda-logistica-reversa/>> Acesso em: 26 maio. 2012.

\_\_\_\_\_. Logística reversa e sustentabilidade. 2012. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/logistica-reversa-e-sustentabilidade/>> Acesso em: 26 maio. 2012.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2011.

ITAUTEC. TI verde. 2011. Disponível em: <<http://www.itautech.com.br/pt-br/sustentabilidade/ti-verde>>. Acesso em: 31 out. 2011.

MANSUR, Ricardo. Governança avançada de TI: na prática. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informações empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo: Atlas, 2003.

SANTOS, Marco Aurélio da Silva. A utilização da fibra óptica. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/fisica/a-utilizacao-fibra-optica.htm>> Acesso em: 23 maio 2012.

TAGIAROLLI, Guilherme. Saiba como reduzir o consumo de energia do computador. 2010. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/ultimas-noticias/redacao/2010/03/27/saiba-como-reduzir-o-consumo-de-energia-do-computador.jhtm>>. Acesso em: 23 maio 2012.

VALDES, Robert. **Como funciona o VoIP**. 2012. Disponível em: <<http://informatica.hsw.uol.com.br/voip.htm>>. Acesso em: 24 maio 2012.