

UNIP - UNIVERSIDADE PAULISTA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A IMPORTÂNCIA DA TI VERDE PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

José Hélio de Oliveira

SÃO PAULO

2013

JOSÉ HÉLIO DE OLIVEIRA

A IMPORTÂNCIA DA TI VERDE PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Trabalho de Curso apresentado
programa de Pós-graduação lato sensu
em Tecnologia da Informação da Unip
Interativa, como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título de
Especialista em Tecnologia de
Informação para Estratégia de Negócios.

Orientador: Prof. Me. Santiago Valverde

SÃO PAULO

2013

UNIVERSIDADE PAULISTA
PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO PARA
ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS
SÃO PAULO / 2013

JOSÉ HÉLIO DE OLIVEIRA

A IMPORTÂNCIA DA TI VERDE PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

APROVADO EM ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

NOME DO PROFESSOR – AVALIADOR E PRESIDENTE DA BANCA

NOME DO PROFESSOR – EXAMINADOR

NOME DO PROFESSOR – EXAMINADOR

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, o que seria de mim sem a fé que eu tenho nele e a todas as pessoas que fizeram parte durante toda esta minha longa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais João e Alice e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

A minha esposa Fernanda e meu filho Gabriel que são as minhas principais razões para eu persistir e prosseguir.

Aos meus amigos que contribuíram para meu sucesso e meu crescimento como pessoa.

“O que ocorrer com a terra, recairá sobre os filhos da terra.

Há uma ligação em tudo.”

Chefe Seattle

RESUMO

A TI Verde é um tema que vem ganhando cada vez mais destaque entre ações governamentais e de grandes empresas ao redor do mundo e não se trata apenas de mais uma iniciativa ecologicamente correta. O termo, além de ser relacionado ao uso eficiente de recursos tecnológicos está também ligado aos três pilares das grandes empresas: o econômico, social e ambiental.

A TI Verde refere-se às ações de responsabilidade ambiental como: a redução de consumo de eletricidade e matéria-prima, desenvolvimento de sistemas e componentes eletrônicos de baixo consumo de energia, reciclagem, redução de resíduos eletrônicos, dentre outros.

A TI Verde engloba, o cumprimento da legislação ambiental, diagnósticos dos aspectos e impactos ambientais de atividades relacionadas à área da Tecnologia da Informação, seguindo e desenvolvendo procedimentos e planos de ação com enfoque na eliminação ou diminuição da agressão ambiental.

Palavras-chave: TI Verde, tecnologia da informação, consciência ecológica, desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The Green IT is a topic that is gaining a lot of evidence between government actions and large companies around the world and it is not just an initiative environmentally friendly. The term is related to efficient use for IT resources and it is linked to three pillars of major business: economic, social and environmental.

The Green IT regards to the environmental responsibility actions like, reducing electricity consumption and raw materials, development of systems and components of low energy consumption, reducing electronic waste, recycling, among others.

The Green IT comprehends, environmental compliance, to diagnostic aspects and environmental impact of activities related to the information Technology area, developing procedures and action plans with focus on elimination or reduction of environmental aggression.

Key-words: Green IT, information technology, ecological consciousness, sustainable development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Composição: Desktop, Notebook e Celular	19
Figura 2 - Estimativa de vendas mundiais de computadores e celulares	24
Figura 3 - A Internet e a Poluição.....	25
Figura 4 - Fluxo da Reciclagem.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Os Vilões dos Eletrônicos	23
Tabela 2 - Potencial de reciclagem	36

LISTA DE SIGLAS

- BM & FBOVESPA** - Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros
- CEDIR** - Centro de Descarte e Reúso de Resíduos de Informática
- COBIT** - Control Objectives for Information and related Technology
- CRT** - Cathode Ray Tube
- CTP** - Controle, Transparência e Previsibilidade.
- EPA** - Environmental Protection Agency
- EPEAT** - Electronic Product Environmental Assessment Tool
- EUA** - Estados Unidos da América
- GEC** - Green Electronics Council
- ISF** - Instituto sem Fronteiras
- ISO** - International Organization for Standardization
- ITIL** - Information Technology Infrastructure Library
- ONU** - Organização das Nações Unidas.
- PNRS** - Política Nacional de Resíduos Sólidos
- RAM** - Random Access Memory
- TI** - Tecnologia de Informação
- USP** - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Justificativas para as práticas de TI Verde.....	15
1.2 Importância do Tema TI Verde.....	16
1.3 Metodologia de pesquisa	17
2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E O USO DOS RECURSOS NATURAIS	18
2.1 Fabricação de equipamentos.....	18
2.2 Descarte.....	21
2.2 Resíduos eletrônicos.....	22
2.3 Consumo de Energia Elétrica	25
3. MEDIDAS PREVENTIVAS AMBIENTAIS COM IMPLEMENTAÇÃO E PRÁTICAS DE TI VERDE.....	27
3.1 Fabricação	27
3.1.1 ROHS	27
3.1.2 EPEAT	30
3.2 Rastreamento dos produtos.....	32
3.1 Reciclagem	34
3.3 Iniciativas para a Redução do Consumo de Energia Elétrica	37
3.3.1 EPA - Energy Star.....	38
3.3.2 Virtualização de Servidores	39
3.4 Governança em TI Verde.....	40
3.5 Legislação no Brasil	48
3.5.1 Constituição Federal	48
3.5.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos	48
3.5.3 Projeto de Lei.....	49
3.5.4 São Paulo	49
3.5.5 Rio de Janeiro.....	49
3.5.6 Paraná	49
3.5.7 Santa Catarina	50
3.5.8 Bahia.....	50
3.5.9 Mato Grosso	50
3.5.10 Ceará	50
4. CASOS DE SUCESSO EM SOLUÇÕES DE TI VERDE	51
4.1 CEDIR - USP	51
4.2 TI Verde no Itaú Unibanco	52
4.3 Soluções Dell KACE	56

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

1. INTRODUÇÃO

A TI entra na nova tendência de mercado ecologicamente correto, definida como TI Verde. Surge em meio a esse turbilhão de informações e incertezas, questionando a utilização de matérias-primas menos tóxicas, utilizando produtos que consumam menos energia, fabricando produtos menos descartáveis, além de se preocupar com a destinação e o impacto ambiental destes resíduos eletrônicos no meio ambiente. A grande adesão das empresas de tecnologia nesse ramo se deve ao fato de que reduzir recursos e gastos energéticos, além de cumprir com especificações governamentais, também é sinônimo de maiores lucros com a venda de produtos "verdes" (OLIVEIRA, 2010).

Com isso, a ISO (International Organization for Standardization) criou a série 14.000 onde aponta normas, dentre elas a 14.001, responsáveis pela certificação de empresas que cumprem a legislação ambiental, que possuem um diagnóstico detalhado dos impactos de suas atividades, procedimentos de eliminação de resíduos e funcionários devidamente qualificados. Adequar-se a essas normas é apenas o mínimo que uma empresa de tecnologia pode fazer (OLIVEIRA, 2010).

A preocupação com os recursos naturais associa-se ao fatalismo da insustentabilidade do sistema capitalista, repensando a sua trajetória e pugnando-se por sua ininterrupção. Contudo, mais que um novo capital, tornou-se um elemento transformador da forma de se pensar o desenvolvimento sustentável, adicionando-se o artifício tempo à análise e definição de metas daquilo que se espera ser sustentável. Observamos que, através de novas alternativas de mercado é que aparecem novas soluções para ajustar a produção à capacidade de suporte dos recursos naturais. Presenciamos constantemente a adoção de medidas compensatórias como créditos de carbonos, taxas pela emissão de poluentes, pagamento de direitos ambientais aos afetados, entre outros, serem adotados como formas de adaptar forçosamente empresas às normas ambientais (OLIVEIRA, 2010).

1.1 Justificativas para as práticas de TI Verde

Assim como várias atividades humanas que geram problemas ambientais, a TI também agride o meio ambiente devido ao grande uso de energia elétrica e de recursos naturais para fabricação de componentes eletrônicos. Com isso várias empresas do ramo da tecnologia estão aderindo a TI Verde para alavancar os negócios e com toda essa demanda abriu o mercado para as empresas que oferecem soluções com tecnologia verde (BEZERRA, 2010).

Com todo esse desenvolvimento tecnológico que começou na década de 80 a sustentabilidade vem ganhando grande destaque, segundo o Relatório de Brundtland apresentado pela ONU em 1987, o rápido crescimento populacional acabou gerando uma grande dependência humana de energia fóssil, o que gerou devastadora agressão ao meio ambiente, de tal forma que os danos provenientes das ações antrópicas ao longo dos anos são praticamente irremediáveis na atualidade (BEZERRA, 2010).

Os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento econômico são recorrentes e presentes em todos os segmentos da sociedade. Com participação ativa ou como expectador das mudanças, todos participam direta ou indiretamente das ações que podem ser nomeadas como TI Verde (BEZERRA, 2010).

Neste sentido, o mundo corporativo começa a adotar e, principalmente, criar ações para atender as necessidades de um negócio sustentável. Um exemplo é o Índice de Sustentabilidade Empresarial, criado como uma ferramenta de análise comparativa de empresas sob o aspecto da sustentabilidade corporativa com base na eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa, segundo dados da BM & FBOVESP de 2005, que impulsionam a adoção das ações propostas como TI Verde. As empresas com os melhores índices possuem vantagens econômicas como facilidade de créditos e melhor imagem frente à sociedade, impulsionando as ações de marketing (BEZERRA, 2010).

A importância para os negócios, sociedade e futuro do planeta faz com que a TI Verde ganhe cada vez mais espaço e destaque junto à comunidade técnica (profissionais de TI) que, através de pesquisa e desenvolvimento, atuarão

diretamente no sucesso e na inovação tecnológica que auxiliará o desenvolvimento sustentável (BEZERRA, 2010).

1.2 Importância do Tema TI Verde

Aquecimento global, alterações climáticas, o excesso de lixo: no âmago de algumas das principais preocupações que afligem a humanidade hoje, está a questão da sustentabilidade ambiental – a noção de que, se continuarmos utilizando os recursos naturais no mesmo passo que seguimos desde a revolução industrial, os danos à biosfera serão irreversíveis, causando extinções em massa e até mesmo colocando a vida humana em risco (AFFONSO, 2010).

Todos nós temos que fazer a nossa parte contra esse cenário. Entretanto, são as empresas, grandes e pequenas, responsáveis pela maioria dos processos produtivos e por uma grande parte do uso dos recursos naturais. Por sorte, hoje já passamos da fase do convencimento da importância das práticas sustentáveis para a ação pura e simples. Nesse contexto, surge a TI Verde, ou a ideia de que é possível criar e utilizar tecnologias que levarão ao crescimento sem agredir o meio ambiente, sempre com foco no aumento de produtividade, o que em si, já representa uma grande contribuição para redução de uso dos recursos naturais (AFFONSO, 2010).

E onde está o “coração” da TI Verde? Não é difícil chegar até a resposta: onde está o “coração” do seu datacenter, do seu servidor, do seu sistema? A peça fundamental onde a TI se baseia são as tecnologias de processamento. É por isso que qualquer projeto de TI Verde sempre começa com a decisão pela plataforma com maior eficiência energética: quantos números eu serei capaz de mastigar com uma dada quantidade de watts, e em quanto tempo? (AFFONSO, 2010).

É importante notar que o avanço na tecnologia de processadores – por meio da adoção de arquiteturas mais eficientes e principalmente na diminuição do tamanho dos circuitos – invariavelmente leva à eficiência energética. Ou seja, quando uma empresa decide adiar a renovação de seus computadores, ela não

apenas deixa de ganhar produtividade, mas também deixa de economizar na conta de luz (AFFONSO, 2010).

Mas isso é apenas o começo: a verdadeira TI Verde começa na fabricação dos equipamentos, e não no seu uso. A empresa ecologicamente responsável precisa levar em conta os processos produtivos de seus fornecedores. Processadores, por exemplo, tradicionalmente utiliza o chumbo, um material altamente tóxico, em seus processos de soldagem. Nos últimos 10 anos, a Intel simplesmente eliminou o uso de chumbo no processo de fabricação de seus processadores. Desde 2008, a Intel também investe em mudanças para reduzir e até eliminar de seus produtos os halogênios, elementos químicos tradicionalmente utilizados na indústria de eletrônicos para evitar o superaquecimento. Os componentes halogênios, além de difíceis de reciclar, podem ser tóxicos se inalados (AFFONSO, 2010).

A preocupação com o meio ambiente não pode passar ao largo das compras tecnológicas. Uma boa pesquisa e senso de responsabilidade trazem benefícios econômicos e produtivos também. A TI Verde não é sobre gastos desnecessários e dores de cabeça, mas sobre compras inteligentes e soluções eficientes, onde ganha a empresa, o funcionário, e todas as outras pessoas no planeta (AFFONSO, 2010).

1.3 Metodologia de pesquisa

A fim de alcançar os objetivos deste trabalho, foi utilizada a metodologia de pesquisa bibliográfica, com pesquisas em livros, jornais, revistas e através do site de busca Google à Websites que abordam o tema TI Verde.

2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E O USO DOS RECURSOS NATURAIS

2.1 Fabricação de equipamentos

É perceptível que a cada ano os avanços tecnológicos são cada vez mais surpreendentes, são novos equipamentos que vão surgindo, as empresas desenvolvem mais computadores, servidores, dispositivos de informática e diferentes tipos de hardwares e softwares, buscando soluções para seus problemas, facilitando suas atitudes. Para os usuários é de crucial valor garantir seu território econômico no mercado de trabalho, se aprimorando em tecnologia da informação (SANTOS JÚNIOR, 2011).

Com isso, a tecnologia da informação é um termo que envolve, de uma forma geral, um misto entre engenharia e a ciência. Ela passou por várias fases sendo algumas delas, as aquisições marítimas com a descoberta do "novo mundo", nascimento da imprensa e desenvolvimento dos livros, a era do espaço sideral, propagação das máquinas, revoluções industriais, utilizações nas guerras mundiais com grandes descobertas científicas e dominação da tecnologia, a era atômica conduzindo a era espacial, surgimento de grandes fábricas e através do desenvolvimento da ciência chegaram à conquista da cibernética. Podemos perceber como a tecnologia da informação se desenvolveu e evolui atualmente, alterando o dia-a-dia das pessoas e empresas, se expandindo praticamente para todos os setores do mercado de trabalho (SANTOS JÚNIOR, 2011).

Sempre buscamos atualizar nossos equipamentos (gerado da grande evolução dos mesmos, barateamento e o fácil acesso) acarretando num descarte inadequado dos equipamentos antigos, o lixo eletrônico (muito perigoso para a natureza devido a sua fabricação), ocasionando prejuízos ambientais. E com o crescente número de usuários, ocorre também um aumento no consumo de energia elétrica (SANTOS JÚNIOR, 2011).

Os Hardwares que compõem os materiais eletrônicos são feitos com materiais delicados e que podem ser prejudiciais à natureza e conseqüentemente ao homem.

Para a fabricação do equipamento existem alguns materiais que são abundantes na natureza e assim facilitando o seu uso na produção. Como objetivam que os equipamentos troquem informações entre si, eles devem ser ótimos condutores de elétrons. São diversos os tipos de materiais: Ouro, Cobre, Estanho, Índio, Gálio, Silício, Latão, Inconel, dentre outros, conforme ilustra Figura 1. Com grande participação do Ouro – por ser o melhor condutor e evitar oxidação –, desde parte dos processadores à placa-mãe, memória RAM e outros circuitos (SANTOS JÚNIOR, 2011).

Figura 1 - Composição: Desktop, Notebook e Celular



Fonte: Prefeitura de Recife (2012).

A presença desses produtos químicos é comum, em diversos monitores de tela plana e LCD ou aparelhos telefônicos – cerca de 1 Bilhão de equipamentos fabricados todos os anos –, superando a quantidade de materiais usados para fazer equipamentos eletrodomésticos de linha branca e automóveis (SANTOS JÚNIOR, 2011).

Segundo estudo coordenado pelo professor Ruediger Kuehr, usa-se diversos materiais, por volta de 1,8 toneladas deles, para construir apenas um computador, levando em consideração algumas características: Desktop com monitor de 17 polegadas de CRT em combustíveis fósseis foi consumidos mais de 10 vezes o seu próprio peso. Citando também a quantidade absurda de água que é utilizada para diversos processos da fabricação, exigindo que seja pura e não resultando em água

pura após o processo. Quanto à divisão dos materiais usados, pode-se levar em conta: 240 quilos de combustíveis fósseis, 22 quilos de produtos químicos e 1.500 litros de água (SANTOS JÚNIOR, 2011).

É muito trabalho para gerar um computador, não é apenas uma montagem feita em uma máquina, exige também um trabalho manual; Existindo os fabricantes de chipsets, capacitores e outras peças que são acopladas à Motherboard – Por meio da Montadora –. No caso da placa-mãe, ao encaixar todas as peças – pequenas iguais aos resistores e grandes iguais aos chipsets – ela é elevada a mais 190 graus, a fim de derreter o estanho no local da solda. Após vários testes da placa – que acontecem no decorrer e após o processo –, ela é lançada no mercado para os consumidores (SANTOS JÚNIOR, 2011).

A fabricação do processador também envolve complexidade, utiliza-se o material silício – está em abundância na natureza – que passa por diversos processos – desde a técnica denominada Czochralski até o seu encapsulamento. Sendo assim, os hardwares passam por sérios procedimentos, que elevam sua temperatura, envolve cuidado, rapidez, testes e muitas vezes desperdício de materiais, alto uso de combustíveis fósseis – devido à alta elevação da temperatura, uso extremo da água para purificar os materiais, diversos produtos químicos. Portanto muitos desses hardwares podem ser prejudiciais em contato com a natureza, deixando o risco eminente de levar a natureza à ruína (SANTOS JÚNIOR, 2011).

Apesar dos cuidados na fabricação dos componentes eletrônicos isso não imune de qualquer acidente, e também não significa que não trará consequências para o meio ambiente. A exigência dos usuários em seus equipamentos é muito rigorosa, quando um equipamento começa ficar ultrapassado logo é substituído por outros mais avançados. Muitos desses eletrônicos que não são utilizados mais são jogados em lugares quaisquer, diversas pessoas e empresas não se importam com seu destino, indo parar em lixo comum, abrange os mais variados equipamentos, sendo eles: equipamentos de telecomunicação, computadores, equipamentos eletroeletrônicos, eletrodomésticos, celulares, dentre outros (SANTOS JÚNIOR, 2011).

2.2 Descarte

Segundo pesquisa do Instituto Sem Fronteiras (ISF) iniciativas para reduzir o impacto ambiental e o descarte do lixo tecnológico preocupam cada vez mais as empresas. Nos últimos 24 meses, a adesão à TI verde cresceu 500%, segundo Estudo de Tendências de Investimento em TI 2011, do Instituto Sem Fronteiras (COMPUTERWORLD, 2011).

A organização colheu informações de 1.140 empresas, entre outubro de 2010 e fevereiro de 2011, para identificar a tendência dos investimentos em informática em 2011. E constatou que ações para a redução do impacto ambiental passaram a fazer parte da política de governança de muitas delas. A decisão por iniciativas sustentáveis está vindo da alta cúpula da empresa e não mais de departamentos isolados (COMPUTERWORLD, 2011).

Ainda segundo o estudo, 44% dos entrevistados afirmaram que já possuem uma política formal de TI verde e 15% disseram que começaram a adotar em 2011. Além disso, 61% dos responsáveis pela área de TI já estão adotando uma política de descarte do lixo tecnológico. E a impressão consciente já é adotada por 71% das empresas e mais 16% começaram a adotar em 2011 (COMPUTERWORLD, 2011).

Mas a melhor notícia é que essas ações começam a ser acompanhadas de atitudes sustentáveis. Na hora da aquisição de produtos, a maioria das empresas já está levando em consideração a participação dos fabricantes nos projetos de descarte e as alternativas que apresentam para aderência à nova Lei de Resíduos sólidos. Também já começam a cobrar dos fornecedores a oferta cada vez maior de produtos que consumam menos energia. E a adotarem ferramentas de gestão e digitalização de documentos, mostrando que a preocupação ambiental já não está mais relacionada apenas com a economia do custo da impressão (COMPUTERWORLD, 2011).

“Apesar de toda a evolução, os próprios responsáveis pela área de TI acreditam que há muito mais a ser feito, tanto que nos eventos realizados pelo ISF a apresentação de cases sobre o assunto é constantemente solicitada”, menciona Angel Miríade, coordenadora da pesquisa (COMPUTERWORLD, 2011).

“A fase de simples redução de custos terminará logo”, declara Ivair Rodrigues, Diretor de Pesquisas do ISF (COMPUTERWORLD, 2011).

A prática da virtualização já alcançou 80% dos servidores dos entrevistados. Em seguida, será a vez dos PCs, storage e aplicações. Mas o próximo passo é a obtenção do ISO 14.000, que está cada vez mais sendo cobrado das empresas que exportam (COMPUTERWORLD, 2011).

No Brasil, os consumidores já estão percebendo e cobrando ações de sustentabilidade.

2.2 Resíduos eletrônicos

No planeta, são gerados por ano cerca de 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico e só 10% desse volume é reciclado. Esse material aumenta três vezes mais rápido que o lixo comum e a previsão é triplicar nos próximos cinco anos. São computadores e celulares obsoletos, impressoras, câmeras fotográficas, pilhas, baterias, cartuchos de impressora vazios e outros eletrodomésticos. Uma parte é aproveitada pelo mercado de segunda mão. Mas uma parcela maior acaba nos aterros sanitários com o lixo das residências (ADEODATO, 2008).

O problema é que esses equipamentos, além de serem feitos de plásticos, vidros e metais que demoram séculos para se decompor na natureza, contêm substâncias perigosas, como mercúrio, cádmio, chumbo, zinco e manganês, capazes de penetrar no solo e contaminar a água, além de emitir gases que agravam o efeito estufa. Os números são impressionantes (ADEODATO, 2008).

Tabela 1 - Os Vilões dos Eletrônicos

OS VILÕES DOS ELETRÔNICOS		
Mercúrio	Computador, monitor e TV de tela plana	Danos no cérebro e fígado
Cádmio	Computador, monitores de tubo e baterias de laptops	Envenenamento, problemas nos ossos, rins e pulmões
Arsênio	Celulares	Pode causar câncer no pulmão, doenças de pelo e prejudicar o sistema nervoso
Belírio	Computadores e celulares	Causa câncer no pulmão
Retardantes de chamas (BRT)	Usado para prevenir incêndios em diversos eletrônicos	Problemas hormonais, no sistema nervoso e reprodutivo
Chumbo	Computador, celular e televisão	Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo
Bário	Lâmpadas fluorescentes e tubos	Edema cerebral, fraqueza muscular, danos ao coração, fígado e baço
PVC	Usado em fios para isolar corrente	Se inalado, pode causar problemas respiratórios

Fonte: UOL Tecnologia (2008).

É o que se paga pelo desenvolvimento, um valor a ser dividido entre as pessoas e as empresas, sob o risco de poluição do solo, da água e do ar e assim correndo o perigo de novas catástrofes ambientais.

A Organização das Nações Unidas (ONU) deu um alerta mundial para a reciclagem do lixo eletrônico. Vários países, principalmente da Europa, aprovaram normas e leis que obrigam o seu reaproveitamento, responsabilizando os fabricantes pelo destino final dos equipamentos fora de uso.

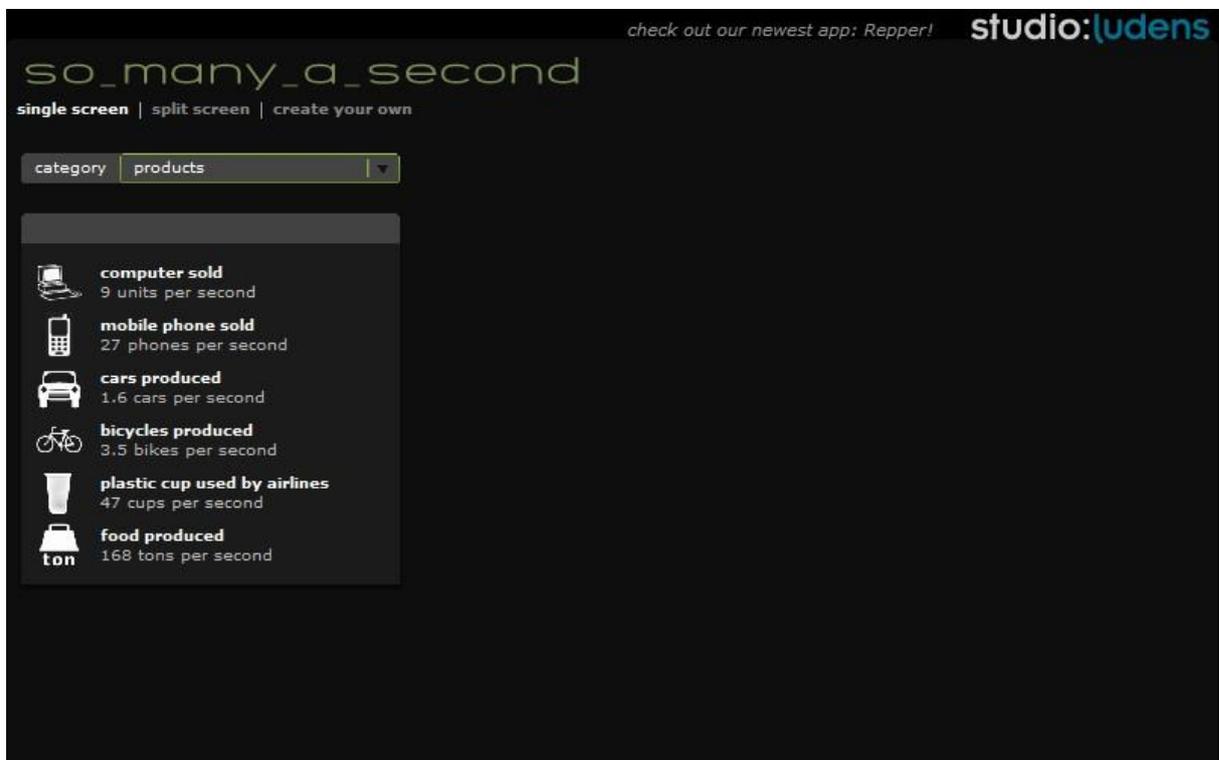
Segundo estudo do Pnuma¹, o Brasil já é considerado um dos maiores produtores de resíduos eletrônicos per capita entre as nações emergentes. Meio

¹ Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

quilo por habitante ao ano, que é praticamente um estreante na economia mundial e ainda empolgado pela onda do capitalismo.

E o ritmo de produção ratifica esse consumismo desenfreado e, muitas vezes, inconsequente. De acordo com uma pesquisa da empresa Gartner, no primeiro trimestre de 2010, foram vendidos mais de 84 milhões de computadores. Um dado divulgado no site <http://smas.studioludens.com>, com o volume de produção e vendas mundiais, atualmente são vendidos 9 computadores e 27 aparelhos de telefone celular por segundo, conforme mostra a Figura 2. Se a oferta atinge esse ritmo é porque a demanda solicita. E, nesse cenário, a substituição do "velho" pelo novo é um dos atos mais contundentes. Considerando-se que os governos e as empresas cumpram o papel que lhes cabe e que, na retórica, eles têm assumido, resta a nós, consumidores, a menor fatia da conta: jogar o lixo eletrônico no lugar certo. A questão é muito mais de consciência do que de mera disposição (CONAPUB, 2010).

Figura 2 - Estimativa de vendas mundiais de computadores e celulares



Fonte: <http://smas.studioludens.com> (2013).

2.3 Consumo de Energia Elétrica

Quem faz uma busca no Google não tem noção do gasto de energia e pensa que isso não polui o meio ambiente, é um equívoco. Segundo estudo feito pelo físico Alex Wissner-Gross, da Universidade de Harvard, nos EUA: "Duas buscas no Google geram tantos gases quanto ferver água numa chaleira elétrica, conforme ilustra a Figura 3. Parece pouco, mas multiplique isso por 200 milhões de buscas diárias feitas em todo o planeta. O desastre é enorme e está feito" (SGARBI, 2009).

Figura 3 - A Internet e a Poluição



Fonte: Isto É (2009).

Segundo Reiner Hartenstein em uma entrevista na UnB Agência: "Empresas como Google, Yahoo e IBM têm um consumo de energia equivalente ao de uma cidade inteira. O Google agora está querendo vender eletricidade e terá suas próprias geradoras. Uma reportagem da revista Time mostrou que o Google sozinho responde por 2% do consumo mundial de energia. O custo da eletricidade é superior ao próprio custo dos servidores. Em 2005, quando ainda era pequena, a conta de eletricidade do Google era de US\$ 50 milhões por ano. [...] A Pegada de Carbono (total de emissões de carbono associadas a uma organização, país, etc.) da internet é maior do que todo o tráfego aéreo mundial." (UNB AGÊNCIA, 2010).

Segundo Laudon (2011, p. 115), as salas de computadores estão ficando muito quentes. Tarefas de alto consumo de dados como vídeo sob demanda, cópia de músicas da Internet, troca de fotos, manutenção de sites - requerem um número cada vez maior de computadores que consomem muita energia. Entre os anos de 2000 e 2007, o custo total anual de eletricidade para os servidores de centros de dados subiu de 1,3 bilhão de dólares para 2,7 bilhões de dólares nos Estados Unidos, e de 3,2 bilhões de dólares para 7,2 bilhões de dólares ao redor do mundo. Se a tendência persistir, a eletricidade total utilizada por servidores em 2010 deve ser 76% maior do que em 2005, conforme estudo de Jonathan Kooney, cientista do, Lawrence Berkeley National Laboratory. Os consultores da Gartner Group acreditam que as contas de energia elétrica, responsáveis por 10 por cento do orçamento para

tecnologia de informação, podem chegar a mais de 50 por cento em breve.

Segundo Laudon (2011, p. 115), o calor gerado pelas salas cheias de servidores faz com que os equipamentos parem de funcionar. As empresas são forçadas a gastar ainda mais com a refrigeração de seus centros de dados ou a encontrar outras soluções. Algumas organizações gastam mais dinheiro com a refrigeração de seus centros de dados do que com o aluguel da propriedade. É um ciclo vicioso, já que as empresas precisam pagar para alimentar seus servidores e, então, pagar novamente para mantê-los resfriados e operacionais. A refrigeração de um servidor' demanda quase o mesmo número de quilowatts de energia que seu funcionamento. Todo esse consumo adicional de energia tem impacto negativo sobre o meio ambiente e os custos operacionais da empresa.

3. MEDIDAS PREVENTIVAS AMBIENTAIS COM IMPLEMENTAÇÃO E PRÁTICAS DE TI VERDE

3.1 Fabricação

3.1.1 ROHS

Segundo Wikipédia, o RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances, Restrição de Certas Substâncias Perigosas) é uma diretiva europeia (não é lei ainda) que proíbe que certas substâncias perigosas sejam usadas em processos de fabricação de produtos: cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) e chumbo (Pb).

O RoHS é também conhecido como “a lei do sem chumbo” (lead-free) mas esta diretiva também trata de outras cinco substâncias.

Esta diretiva entrou em vigor no dia 1º de Julho de 2006 e a partir desta data nenhum produto usando essas substâncias poderá ser vendido na Europa. Junto com o RoHS, entrará em vigor outra diretiva que trata da reciclagem de produtos eletroeletrônicos, chamada WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment, Lixo Vindo de Produtos Eletroeletrônicos) (WIKIPEDIA).

Por causa do RoHS, fabricantes de equipamentos eletrônicos terão que correr para adequarem seus produtos à nova diretiva de modo a poderem vender seus produtos na Europa.

O problema é que a solda tradicional é composta de 63% de estanho (Sn) e 37% de chumbo (Pb), e os fabricantes terão que buscar outros Elementos para produzir a solda. Como você sabe, a solda é o que “cola” os componentes eletrônicos na placa de circuito impresso (PCB), de um produto eletrônico. A prata, o cobre e o bismuto são comumente usados na nova composição de solda sem Chumbo (WIKIPEDIA).

Esses elementos, no entanto, implicam vários desafios, veja abaixo:

Alta temperatura de fusão: os componentes eletrônicos sensíveis à temperatura foram projetados para suportar até 250 °C, e a solda tradicional de estanho/chumbo

funde a 183 °C, permitindo uma ampla janela de trabalho, enquanto que a solda sem chumbo funde entre 221 °C e 227 °C, dependendo da composição. Isto significa que o processo produtivo deva aquecer a solda a uma temperatura mais alta, e requer maior cuidado para não exceder o limite de temperatura estabelecido pelos fabricantes de componentes. Item que era uma preocupação remota quando se usava solda com Chumbo. Ainda em estado de desenvolvimento: a solda de estanho/chumbo é usada há anos e o processo de soldagem é muito bem conhecido. A solda sem chumbo ainda é uma criança e muita pesquisa e desenvolvimento ainda está por vir com vários diferentes materiais. Até agora não existe um padrão industrial para a solda sem chumbo. Conserto: quando um equipamento eletrônico precisa de conserto, a solda usada também deverá ser sem chumbo. O técnico que está efetuando o conserto deve saber exatamente qual é o tipo de solda que foi usada quando o equipamento foi fabricado. Geralmente esta informação pode ser encontrada na placa de circuito impresso (PCB), do equipamento, mas esta informação pode não estar disponível. Mas é seguro usar liga 99C (99,7% de estanho, 0,3% de cobre) quando estiver reparando equipamentos sem chumbo. Inspeção visual: solda sem chumbo tem um aspecto muito diferente da solda tradicional estanho/chumbo e um olho não treinado pode assumir que um ponto de solda está defeituoso, enquanto na realidade não está. Claro que além da solda todas as outras partes do equipamento eletrônico – como componentes e a placa de circuito impresso (PCB) – não deve ter nenhum dos seis materiais banidos para serem considerados “de acordo com o RoHS”, e poderem ser vendidos na Europa (WIKIPEDIA).

O problema todo é basicamente com a reciclagem dos equipamentos eletrônicos. A maioria dos equipamentos eletrônicos está passando o final de suas vidas em latas de lixo ou aterros a céu aberto, e muitos deles sem nenhum controle químico. A água da chuva ácida dissolve o chumbo e outras substâncias perigosas dos equipamentos eletrônicos, e a água da chuva mistura-se com esses materiais, indo direto para os lençóis freáticos, indo parar na água que bebemos (WIKIPEDIA).

O chumbo pode afetar praticamente todos os órgãos e sistemas do corpo humano, especialmente o sistema nervoso central. Rins e o sistema reprodutivo também são

afetados. Os efeitos são os mesmos, caso o chumbo seja inspirado ou ingerido. Em altas quantidades, o chumbo pode reduzir o tempo de reação, fraqueza nos dedos, punhos ou calcanhar, e possivelmente afeta a memória. O chumbo também pode causar anemia (WIKIPEDIA).

É interessante notar que, embora a indústria de eletrônicos esteja sendo direcionada para remover o chumbo de seus processos de fabricação pela diretiva europeia, apenas uma pequena porção de chumbo é realmente usada na produção de equipamentos eletrônicos: apenas 0,49% de todo chumbo produzido é usado em solda e apenas 2% do chumbo produzido é usado em toda a indústria de eletroeletrônicos. A fabricação de baterias, por exemplo, consome 80% do chumbo produzido no mundo. (WIKIPEDIA)

Apesar de nos Estados Unidos não existir nenhuma norma similar ao RoHS, ou ao WEEE, o Estado da Califórnia aprovou uma lei proibindo o comércio de qualquer equipamento eletrônico que tenha tido sua venda proibida na Europa, por causa da presença de metais pesados. Esta lei, que é chamada “o RoHS da Califórnia”, entrou em vigor em setembro de 2003, com janeiro de 2007, como o prazo final para que todas as empresas se adequem (WIKIPEDIA).

Segundo Wikipédia, a diretiva ROHS (Restriction of Hazardous Substances Directive), limita a um total de 0,1%, o uso de certas substâncias na composição de manufaturados na União Europeia, ou importados de EUA, China, Nova Zelândia e outros países. As substâncias restritas são as seguintes:

Chumbo

Mercúrio

Cádmio

Cromo hexavalente

Polibromato bifenil

Éter difenil polibromato (PBDE)

Os dois últimos são usados como retardantes de chamas em plásticos

3.1.2 EPEAT

Programa voluntário chamado Ferramenta de Avaliação Ambiental de Produtos Eletrônicos a EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) é dedicado a fornecer padrões para computadores mais “verdes”, assim como para manter o lixo eletrônico fora dos aterros, onde a maior parte vai parar. Atualmente não há qualquer regulamentação para o descarte de eletrônicos nos Estados Unidos, mas alguns estados, como Califórnia e Massachusetts, com a ajuda de ambientalistas, estão pressionando o congresso americano a adotar leis federais (BIELLO, 2008).

A EPEAT² foi lançada pelo GEC (Green Electronics Council), uma organização sem fins lucrativos em Portland, no estado de Oregon, criada em 2004 para encorajar a produção de eletrônicos que não causassem danos ao meio ambiente. Uma de suas propostas é avaliar desktops, notebooks e monitores de acordo com 51 critérios ecológicos, como limites para a quantidade de cádmio e embalagem em materiais recicláveis. Assim, os produtos recebem uma “medalha” de bronze, prata ou ouro de acordo com essas orientações: ganhar o ouro significa atender pelo menos a 41 dos critérios (BIELLO, 2008).

Cerca de 109 milhões desses computadores e monitores certificados pela EPEAT foram vendidos no mundo todo no ano passado (apenas 22% das vendas globais), de acordo com o relatório do programa. A EPEAT também ressalta que esses computadores usaram 75,5 milhões de toneladas a menos de materiais tóxicos em sua fabricação, inclusive 3,220 toneladas a menos de mercúrio (BIELLO, 2008).

O relatório afirma que o programa ajudou a eliminar mercúrio suficiente para encher mais de 480 mil termômetros, principalmente porque os grandes compradores, como as agências governamentais norte-americanas, compararam monitores com luz de LED – uma nova tecnologia de iluminação que não emprega o mercúrio, como as lâmpadas fluorescentes compactas de cátodo frio no passado (BIELLO, 2008).

O chumbo também é raramente usado hoje em dia, segundo Jeff Omelchuk, diretor

² Certificado de classificação de produtos eletrônicos ambientalmente responsáveis.

do GEC³. “A maior fonte de chumbo em eletrônicos era o vidro dos monitores com tubo de raios catódicos. Mas quando foi a última vez que você comprou um monitor assim?” “A questão do lixo eletrônico ainda está longe de ser resolvida, mas essa fonte de chumbo está diminuindo rapidamente” (BIELLO, 2008).

Os computadores certificados pela EPEAT também economizam energia, de acordo com o relatório: 42,2 bilhões de quilowatt-hora de eletricidade ao longo de sua vida útil, o que significa 3,31 milhões de toneladas a menos de emissões de gases de efeito estufa que seus concorrentes não certificados – o equivalente a retirar 2,6 milhões de carros das ruas. Se a economia de energia for levada em conta, os computadores da EPEAT na verdade, economizam dinheiro – US\$ 3,7 bilhões ao longo de sua vida útil, em comparação aos eletrônicos não certificados (BIELLO, 2008).

Consumidores interessados na avaliação da EPEAT para alguma marca específica podem acessar o site do programa. No entanto, ainda há a questão das impressoras, televisores e 130 milhões de telefones celulares descartados no mundo inteiro a cada ano, de acordo com o Programa Ambiental das Nações Unidas, que enfoca o monitoramento e solução de problemas ambientais. Omelchuk explica que a EPEAT espera expandir seus programas para esses aparelhos também num futuro próximo (BIELLO, 2008).

Os carregamentos de lixo eletrônico para Hong Kong e outros portos também podem se tornar algo do passado, ele afirma, se os fabricantes seguirem umas das orientações da EPEAT: receber os computadores de volta ao término de sua vida útil e reciclá-los (BIELLO, 2008).

Um dos 51 critérios requer que “os fabricantes comprem os computadores de volta dos clientes institucionais, e por um preço razoável”, explica Omelchuck. Alguns dos maiores fabricantes de computadores dos Estados Unidos, como a Hewlett-Packard, estão trabalhando para ampliar esse programa de devolução também para compradores particulares. “Resolver o problema do lixo eletrônico é mais uma questão de desenvolver a infraestrutura apropriada para recolher o lixo

³ Conselho de Eletrônicos Verdes dos Estados Unidos

simplesmente por seu valor intrínseco” (BIELLO, 2008).

3.2 Rastreamento dos produtos

Segundo Mansur (2011, p. 84), o pleno gerenciamento da cadeia produtiva estendida exige o correto tratamento do cliente. A produção de lixo eletrônico exige, por exemplo, o adequado rastreamento dos produtos e serviços. A questão do descarte pode parecer em princípio apenas e tão somente uma questão ambiental, no entanto, uma avaliação holística mostra que estamos falando na prática de ambiente, vendas e lucro.

Segundo Mansur (2011, p. 84), o descarte inadequado pelo consumidor dos produtos da empresa volta para a organização como custo da perda da imagem corporativa. Caso aconteça de encontrarmos uma pilha enorme de teclados jogados na rua em frente da nossa casa o desgaste da imagem do fabricante fica clara para nós. A única coisa que ficou destacada além da enorme pilha de lixo foi o logotipo do fabricante. A foto enviada para que as autoridades competentes entrassem em ação deixou bem clara que a única informação do lixo, indevidamente descartado, era o nome do fabricante. É mais do que evidente que as autoridades atuaram, em relação à punição, com base na informação disponível. Neste caso, existiu uma perda concreta da renda da venda daqueles teclados, custos de defesa e gastos para recuperação da imagem.

Existe, portanto, um interesse financeiro do fabricante em rastrear os produtos vendidos e ter ferramental de defesa em casos de procedimentos inadequados do consumidor. No entanto, a questão renda não para por aí. O uso residencial de impressoras multifuncionais é um excelente exemplo sobre como o lixo eletrônico impacta o faturamento do fabricante (MANSUR, 2011).

Um equipamento desse porte, adquirido nas lojas por duzentos e cinquenta reais, em 2006, após quatro anos de uso, tem o seu valor depreciado para apenas 20% do seu valor de face, em 2010. Foram quatro anos de uso e depreciação, por isto o valor residual atual da multifuncional é de cinquenta reais. O cartucho preto que custava em 2006, menos de trinta reais, custa atualmente trinta e cinco reais. Logo, a necessidade de manutenção pelo término dos cartuchos de tinta preta e

colorida vai gerar um custo acima de oitenta reais, que é mais de 60% do valor atual do bem (MANSUR, 2011).

Isto significa que do ponto de vista financeiro do consumidor é mais interessante ele descartar um equipamento com completa funcionalidade e comprar um novo, do que substituir os dois cartuchos de tinta. Até aí o fornecedor pode pensar que não existe problema para ele (MANSUR, 2011).

A questão é que por estar em completa funcionalidade e atendendo às expectativas do consumidor ele é resistente à questão descarte puro e simples. Não cabe na cabeça, da média dos brasileiros, que jogar fora algo funcionando é bom. Se levarmos em conta a questão ambiental, então, o descarte fica mais dramático ainda. A opção do consumidor em manter o equipamento evidentemente remete à situação de que ele não vai comprar uma nova impressora pelo fato de que não existe espaço físico para os dois equipamentos na residência dele (MANSUR, 2011).

Portanto, ele vai buscar outras formas para repor a tinta que acabou fora da compra de cartuchos. Em geral, o consumidor faz isto depois de descobrir que a doação do equipamento antigo para igrejas, entidades assistenciais, governos, parentes etc., é inviável em função dos custos envolvidos. Algumas vezes o custo do tempo é determinante. O usuário mais consciente sabe que vender a multifuncional é uma operação de alto risco, pois o valor atual de mercado é muito baixo e o risco dele ter de arcar com custos elevados de reparo do equipamento após a venda é grande (atendimento do código de defesa do consumidor do Brasil). É nítido que a venda é simplesmente economicamente inviável. A maioria dos que enveredaram neste caminho arrependem-se em pouco tempo. Literalmente, eles pagaram para vender (MANSUR, 2011).

Só resta, neste caso, o descarte. Se a opção for concreta e real, o consumidor vai poder descartar o seu lixo eletrônico destacando situação de total funcionalidade do equipamento e comprar um equipamento novo ao custo de ciclo de vida muito menor que a compra imediata de dois cartuchos. O benefício imediato é a maior efetividade energética da nova tecnologia, refletindo em considerável redução da conta de energia elétrica. O fabricante que já investiu importantes

recursos na conquista do cliente mantém o consumidor, os vendedores ganham as suas comissões e a natureza ganha pelo novo uso de um equipamento descartado (MANSUR, 2011).

Em todas as alternativas em que o descarte inteligente do lixo eletrônico não existe, o fabricante perde dinheiro. Quer seja porque ele não vende cartuchos, quer seja porque o cliente passa a ser assediado pelos outros fabricantes e ele precisa gastar mais dinheiro para manter o consumidor, quer seja porque ele perde dinheiro em imagem corporativa e na defesa da sua idoneidade ambiental. (MANSUR, 2011)

Portanto, as questões sobre identificação e rastreamento dos produtos eletrônicos e seu respectivo descarte são do mais profundo interesse do fabricante. Soluções criativas, como estender ainda mais a cadeia produtiva no sentido da recepção de equipamentos e reciclagem, geram um ciclo de penetração no coração dos clientes, aumenta as vendas e incorpora no mercado digital excluídos que no médio prazo retomam na condição de novos consumidores. (MANSUR, 2011)

3.1 Reciclagem

Novos aparelhos aposentam os modelos antigos. Em vez de ir parar no lixo, podem ser desmontados para a reciclagem de suas peças.

Segundo Adeodato (2008), na década de 90 os primeiros PCs duravam em média seis anos. No começo dos anos 2000 já funcionavam no máximo até um terço desse tempo, com o crescente avanço das novas tecnologias, a tendência atual é de serem trocados ainda mais rápido. Computadores, notebooks e tablets ganham novas funcionalidades, estão mais acessíveis à população e com isso mais presentes na rotina das pessoas e mais atraentes nas lojas. Tudo seria maravilhoso se não fosse um problema conhecido por todos nós que é qual destino dar para aos equipamentos obsoletos?

Recentemente grandes fabricantes multinacionais de equipamentos de TI montaram estruturas de reciclagem para atender às normas ambientais da Europa e Estados Unidos e agora expandem o modelo para países emergentes. Entre outras

providências, instalaram pontos no comércio para que os consumidores possam entregar gratuitamente os aparelhos fora de uso. Depois de entregues, computadores, laptops, cartuchos de tinta, scanners, monitores e impressoras são levados para centrais de reciclagem, onde as sucatas são classificadas e separadas (ADEODATO, 2008).

Figura 4 – Fluxo da Reciclagem



Fonte: Itaotec (2011).

Plásticos e metais são triturados em moinhos e constituem matéria-prima para diferentes produtos, como bandejas de microprocessadores, telhas e peças automotivas. O plástico das impressoras vira carretéis; o vidro dos scanners, verniz para cerâmicas; e os fios de cobre são fundidos para ganhar novos usos. Em

paralelo, as indústrias de computadores projetam produtos que são mais facilmente recicláveis e permitem o uso de materiais desviados do lixo, como é o caso do plástico de garrafas PET, usado para fazer cartuchos de tinta para impressoras (ADEODATO, 2008, p. 52).

E não apenas isso. É preciso, por exemplo, repensar a cultura do “jogar fora”. Em vez de ir para o lixo, basta um conserto ou um upgrade para melhorar as funções dos velhos computadores. Os equipamentos podem ser doados para programas de inclusão digital, mantidos por organizações não governamentais, serviços de coleta seletiva de lixo, empresas e governos municipais e estaduais. O Comitê para a Democratização da Informática (CDI), ONG presente em 19 estados, recebe 5 mil computadores antigos por ano para suas atividades de integrar os cidadãos ao mundo digital. Atualmente, mais da metade da população brasileira acima dos 10 anos não tem acesso à informática. À medida que esse déficit diminui, aumenta o número de computadores no mercado e a necessidade de promover a reciclagem, evitando que esse lixo eletrônico prejudique a natureza. Trata-se de dar uma nova vida a esses equipamentos e ajudar a inclusão digital (ADEODATO, 2008).

Tabela 2 - Potencial da reciclagem

POTENCIAL DA RECICLAGEM
10 milhões é o número de PCs em funcionamento no Brasil
211% foi o crescimento das vendas de notebooks entre 2006 e 2007
94% dos componentes dos computadores são recicláveis
30 elementos químicos da Tabela Periódica existem nesses equipamentos
2% de todas as emissões de CO ₂ na atmosfera provêm da produção e utilização de computadores

Fonte: Revista Horizonte Geográfico (2008, n.119, p.57).

3.3 Iniciativas para a Redução do Consumo de Energia Elétrica

Segundo Laudon (2011, p. 115), algumas das empresas mais importantes do mundo enfrentam questões relacionadas ao consumo de energia atentas ao meio ambiente e à diminuição de gastos. Google, Microsoft e HSBC estão construindo centros de dados que irão se beneficiar de energia hidrelétrica. A Hewlett-Packard está trabalhando em uma série de tecnologias para reduzir em 75% a pegada de carbono pelos centros de dados e para desenvolver novos serviços e softwares para medir o uso de energia e as emissões de carbono. A empresa reduziu entre 20% e 25% seus custos de energia através da consolidação de servidores e centros de dados.

O centro de dados da Microsoft em San Antonio dispõe de sensores que medem quase todo o consumo de energia, recicla a água utilizada na refrigeração e usa um software para gestão da energia desenvolvido internamente. A organização também tenta encorajar práticas de economia de energia por meio da cobrança às unidades de negócios com base na quantidade de energia que consomem no centro de dados, em vez de cobrar pelo espaço que ocupam no andar (LAUDON, 2011).

Nenhuma dessas empresas diz que seus esforços vão salvar o mundo, mas elas demonstram reconhecer um problema crescente e o começo da era da computação verde. E, como as tecnologias e os processos dessas empresas são mais eficientes do que os de outras empresas, utilizar seus serviços de software online em vez de software in-house também é considerado um investimento verde (LAUDON, 2011).

Diariamente, os PCs costumam ficar ligados pelo dobro do tempo que realmente são usados. Segundo um relatório da Alliance to Save Energy, uma empresa com 10 mil Pcs desktop gastará mais do que 165 mil dólares por ano com contas de energia elétrica se as máquinas permanecerem ligadas durante a noite. O grupo estima-que, somente nos Estados Unidos, essa prática desperdiça cerca de 1,7 bilhão a cada ano (LAUDON, 2011).

Embora muitas empresas estabeleçam configurações para a gestão de energia de PCs; cerca de 70% dos empregados desativam essas configurações. O 1E NightWatchman, software de gestão de energia da BigFix, e o Verdiem travam as configurações de energia do PC e ligam automaticamente os computadores pela manhã pouco antes dos empregados chegarem para o trabalho (LAUDON, 2011).

Segundo Laudon (2011, p. 115), as escolas públicas de Miami-Dade County diminuíram o tempo em que os PCs permaneciam ligados de 21 horas para 10,3 horas por dia utilizando a BigFix para controlar centralmente as configurações de energia dos computadores. A City University of New York, adotou o software Surveyor, da Verdiem, para desligar seus 20 mil PCs inativos durante a noite. O software diminuiu em 10 por cento os gastos com energia da universidade, criando uma economia anual de cerca de 320 mil dólares.

3.3.1 EPA - Energy Star

Segundo Wikipédia, a Energy Star é um padrão internacional para o consumo eficiente de energia originado nos Estados Unidos. Ele foi criado pelo governo norte americano no início da década de 90, mas outros países como Austrália, Canadá, Japão, Nova Zelândia, Taiwan e a União Europeia também adotaram o programa.

Em 1992, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) e a Energy Star apresentaram um programa voluntário de rotulagem destinado a identificar e promover produtos energeticamente eficientes para reduzir as emissões de gases com efeito estufa. Computadores e monitores foram os primeiros produtos rotulados. (WIKIPEDIA).

Até 1995, a EPA havia ampliado o rótulo para produtos de escritório e equipamentos adicionais de aquecimento residencial e equipamentos de refrigeração. Em 1996, a EPA, em parceria com o Departamento de Energia dos EUA, criou para as categorias de produto em particular. O rótulo Energy Star é presente agora nos principais aparelhos, equipamentos de escritório, iluminação, eletrodomésticos e muito mais. A EPA também ampliou o rótulo para alcançar novas

casas e edifícios comerciais e industriais (WIKIPÉDIA).

Segundo Wikipédia, através de suas parcerias com mais de 15 mil organizações públicas e privadas do setor, o Energy Star fornece as informações técnicas e ferramentas que as organizações e os consumidores devem escolher energeticamente eficientes e soluções para melhores práticas de gestão. Energy Star foi entregue com sucesso de energia e redução de custos em todo o país, aumentando a poupança das empresas, organizações e consumidores em cerca de 19 bilhões de dólares, apenas em 2008. Durante a última década, a Energy Star tem sido uma força motriz por trás da mais ampla utilização de inovações tecnológicas, tais como: lâmpadas fluorescentes eficientes, sistemas de gerenciamento de energia para equipamentos de escritório, e baixo consumo de energia em espera.

Os preços da energia tornaram-se um tópico de notícias quentes e uma grande preocupação para os consumidores. O programa fornece um selo de confiança em mais de 60 categorias de produtos (e milhares de modelos) para o lar e escritório. Estes produtos oferecem o mesmo, ou melhor desempenho, como modelos comparáveis ao usar menos energia e poupar dinheiro (WIKIPÉDIA).

3.3.2 Virtualização de Servidores

Segundo Laudon (2011, p. 115), a virtualização é uma ferramenta altamente eficaz para uma computação verde mais econômica, pois reduz o número de servidores e recursos de armazenamento na infraestrutura de TI da empresa. Fulton County, na Geórgia, oferece serviços para 998 mil cidadãos e avalia o uso de energia quando adquire novas tecnologias de informação. A região utilizou o software de virtualização VMWare e a nova plataforma de servidor blade Fujitsu para consolidar servidores ligados subutilizados de modo que, agora, uma máquina executa o trabalho que costumava ser realizado por oito máquinas, economizando 44 mil dólares por ano nos gastos com energia. Esses esforços também criaram uma infraestrutura de TI mais atualizada.

Segundo Laudon (2011, p. 115), a virtualização também encoraja a

consolidação de pessoas e processos. Segundo estudo da International Data Center realizado em 2006, gastos gerenciais e administrativos crescem três vezes mais rápido do que os gastos com equipamentos computacionais. A virtualização facilita o lançamento de novas aplicações em servidores existentes e reduz problemas associados a determinado servidor físico. Há menos servidores para supervisionar, embora ainda precisem ser cuidadosamente gerenciados e monitorados.

Segundo Laudon (2011, p. 115), especialistas observam que é importante que as organizações meçam seu estoque e uso de energia e controlem seus ativos de tecnologia de informação, tanto antes, quanto depois, das iniciativas verdes. Métricas comumente usadas e empregadas pela Microsoft e outras empresas incluem uso eficiente de energia, eficiência da infraestrutura dos centros de dados e eficiência média dos centros de dados. A seguradora de saúde Highmark, inicialmente desejava aumentar a utilização de sua CPU em 10 por cento e reduzir o consumo de energia de 5 a 10 por cento. Quando a empresa inventariou todos seus ativos de tecnologia de informação, descobriu que a equipe de sistemas de informação estava conservando servidores 'mortos', que não faziam nada além de consumir energia.

Segundo Laudon (2011 p. 116), programas para educar empregados com relação à conservação de energia também podem ser necessários. Além de utilizar ferramentas para a monitoração, a Honda Motor Corporation treina seus administradores de centros de dados a serem mais eficientes em termos de utilização de energia. A empresa ensinou-os, por exemplo, a desativar rapidamente os equipamentos não utilizados e a utilizar ferramentas de gestão para garantir que os servidores sejam otimizados.

3.4 Governança em TI Verde

Segundo Mansur (2011, p. 76), a necessidade de uma visão estruturada e holística nas decisões de negócios e tecnologias traz à tona a demanda corporativa por um modelo de governança focado na maturidade empresarial aderente às normas, regulamentações, leis nacionais e internacionais. O modelo precisa

endereçar ao mesmo tempo as questões de: (1) negócios via governança corporativa, (2) objetivos e metas da organização em termos de sustentabilidade ambiental e financeira e (3) redução do impacto ambiental e financeiro das atividades de suporte da governança corporativa.

Segundo Mansur (2011, p. 76), neste ponto ficam evidentes as vantagens para o empreendimento da governança da nova TI verde em relação à governança da tradicional TI. A governança da antiga TI tem o papel e objetivo único de suportar a governança corporativa. A governança da nova TI Verde, no entanto, tem dois papéis e objetivos adicionais além do suporte a governança corporativa. Ela também atua ativamente no desenvolvimento e manutenção das metas do negócio de sustentabilidade ambiental e financeira e na minimização do impacto financeiro-ambiental das suas atividades internas.

Neste momento especial em que a sociedade clama pelo aumento da conscientização das pessoas e consumidores em relação ao uso inteligente dos recursos naturais cada vez mais escassos, a governança da nova TI Verde chega para desempenhar tanto a sua função essencial como para dar um passo a mais e agregar valor ao empreendimento e comunidade. Medidas que salvam ao mesmo tempo a natureza e o bolso, sintetizam as novas metas dos negócios sustentáveis. (MANSUR, 2011)

As empresas inteligentes e conscientes buscam soluções sustentáveis de TIC para reduzir o consumo de energia e tratar adequadamente os resíduos tecnológicos e os seus derivados. Para que a sustentabilidade corporativa seja real, ela precisa estar presente hoje, amanhã e sempre, por isto é preciso trabalhar em ambiente CTP. A governança só existe quando o CPT (Controle, Transparência e Previsibilidade) está presente, logo é preciso trabalhar corretamente com as métricas para que o resultado final seja satisfatório (MANSUR, 2011).

Conforme destaca Mansur (2011, p. 76), as melhores práticas, os corpos de conhecimento e os frameworks atualmente em uso pela governança da antiga TI como o Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) e Information Technology Infrastructure Library (ITIL®), precisam ser revisitados e

observados com os olhos modernos da sustentabilidade (MANSUR, 2011, p. 77).

Não estamos mencionando em repensar os objetivos de controles e processos, pois eles claramente admitem interpretações sustentáveis, mas é preciso rever com urgência os principais modelos utilizados no mundo inteiro para que eles incorporem os critérios sustentáveis do bolso e natureza. (MANSUR, 2011).

Grandes e independentes autores têm ajudado a difundir no Brasil as melhores práticas e os conceitos de gerenciamento dos serviços de TI do ITIL® (desenvolvido no final dos anos 1980), com foco na agregação de valor ao negócio, por isto o ajuste dos modelos para contemplar a sustentabilidade não será uma atividade demorada e complexa (MANSUR, 2011).

Segundo Mansur (2011, p. 77), serviços nomeados como acesso a rede nada dizem ao usuário sobre o endereçamento das suas necessidades. O nobre e bom usuário quer comprar serviços de TI nomeado como impressão de nota fiscal, cadastramento de um pedido etc. Coisas diferentes desta linha fazem com que os usuários mantenham diversas redundâncias operacionais em planilha, correio eletrônico e papel. Todos os casos avaliados comprovam que a correta nomeação dos serviços de TI e adequação do catálogo de serviços reduzem muito tanto o custo de investimentos na infraestrutura, como as despesas anuais de TI. O resultado final desta ação simples e fácil é a nova TI VERDE.

Por incrível que possa parecer, o correto catálogo de serviços de TI em conjunto com o uso de tradicionais indicadores de desempenho para os clientes ou usuários consegue também gerar informações claras sobre as metas ambientais dos produtos vendidos (MANSUR, 2011).

A central de serviços, que é o ponto único de contato com os usuários de TI, pode gerar um expressivo valor para a sustentabilidade do negócio. Uma efetiva base de conhecimento integrada com procedimentos adequados e correto fluxo de atendimento e escalonamento de incidentes e tratamento das requisições de serviços com um olho no lado técnico e o outro no impacto ambiental, descarte de resíduos e lixo eletrônico pode agregar imenso valor para a sustentabilidade do

negócio. Apenas a singela iniciativa de fazer boas negociações com o usuário eliminando as solicitações apenas e tão somente consumistas pode salvar muita natureza e bolso. Conheço casos em que gerentes de nível médio solicitaram trocas de celulares corporativos que funcionavam perfeitamente apenas porque queriam um produto de visual mais chamativo. O gerente de telecomunicações precisou de muito esforço para liderar, explicar e convencer sobre a falta de necessidade da troca (MANSUR, 2011).

Outra consequência verde do adequado catálogo de serviços está relacionada com a priorização dos incidentes. A falta de acordos sobre o nível de serviços faz com que todos os chamados sejam prioritários. Todos querem a solução imediata do problema independente da capacidade dos recursos de infraestrutura e de capital intelectual. Não importa o motivo, razão ou circunstância da falha, todos querem solução imediata (MANSUR, 2011).

O acordo do nível de serviço disciplina este problema do terror verde, pois as condições da entrega dos serviços de TI são claras e estão entendidas e devidamente acordadas. Se o acordo prevê a possibilidade de interrupção de um serviço por 48 horas em função dos recursos previstos e contratados, então a prioridade do chamado será consequência da infraestrutura planejada. É evidente que serviços nomeados como acesso a rede geram tamanha falta de efetividade na recuperação que o resultado final é priorização de tudo e perda verde (MANSUR, 2011).

A correta priorização dos chamados e incidentes têm como consequência a orquestração ótima das ações e a economia de muita energia elétrica e combustíveis fósseis (são eliminados deslocamentos desnecessários, por exemplo). Pode parecer banal, mas muitos ainda não entenderam que a central de serviços verde consegue apenas com iniciativas simples economizar milhões de reais e muita natureza. O acordo do nível de serviço pode parecer, à primeira vista, como uma excentricidade de alguns estudiosos, mas na prática ele consegue eliminar uma boa parte das ineficiências e informações inúteis das corporações (MANSUR, 2011).

As metas de consumo de energia, que em alguns casos podem virar métricas

de bônus, também podem ser utilizadas como indicadores de desempenho da governança verde. O consumo de energia acima do planejado das soluções pode gerar incidentes e problemas e a sua gestão passa a ter papel proativo nos objetivos financeiros ambientais da organização. Nesta nova TI, as estruturas de gerenciamento de mudanças e liberações passam a ter um papel de enorme responsabilidade na tomada de decisões e implementação das mudanças (MANSUR, 2011).

É preciso encontrar um ponto de equilíbrio com resultante nula de forças, onde ocorra o pleno atendimento das demandas, menor impacto ambiental possível e viabilidade financeira. A eliminação dos retrabalhos é um exemplo clássico do endereçamento dessas três metas. A eliminação dos incidentes decorrentes das mudanças é outro caso simples que qualquer empresa pode fazer (MANSUR, 2011).

Acabar com as implementações fracassadas é um objetivo mais ousado, mas que tem enorme potencial de eliminação das perdas e ineficiências. Saber avaliar com precisão se a estrutura de TI suporta uma determinada mudança não é algo trivial, mas se for feito com sucesso economiza muito dinheiro e energia (MANSUR, 2011).

A existência de um catálogo real de serviços obriga que o gerenciamento de disponibilidade assuma um papel inteligente na geração do lucro. A maximização da utilização dos recursos de TI pela otimização da indisponibilidade e entrega dos serviços conforme os acordos estabelecidos faz com que a organização de tecnologia trabalhe para extrair o melhor aproveitamento possível dos recursos e conseqüentemente alcance o gasto monetário e energético mínimo (MANSUR, 2011).

A eliminação das indisponibilidades não previstas ou planejadas muda o comportamento dos usuários acabando com as redundâncias operacionais, melhorando os processos internos e preservando o meio ambiente. O melhor planejamento dos backups, restores e redundâncias não apenas agilizam as respostas e nível de satisfação dos usuários como também fornecem uma gigantesca base para melhorias no gerenciamento da capacidade (MANSUR, 2011).

O pleno entendimento da oferta e procura é uma tarefa básica, mas é também consequência do que acontece com o gerenciamento da disponibilidade e dos problemas proativos. O correto planejamento da capacidade atual e futura dos recursos de TI provoca aumento instantâneo na disponibilidade e no desempenho dos usuários. A eliminação de redundâncias como, por exemplo, cópias desnecessárias de um mesmo arquivo ou mensagem é uma mudança simples, mas radical em termos de sustentabilidade. Esta gerência deve ter em mente que a busca da capacidade com desempenho adequado é uma atividade dinâmica e permanente e deve acontecer sempre (MANSUR, 2011).

As métricas das suas atividades conseguem assegurar uma parte expressiva da sustentabilidade da nova TI. Garantir que a capacidade dos recursos estejam sob controle, significa a eliminação de diversas demandas por ampliação da capacidade. Muito dinheiro e energia são economizados com ações simples de aumento da efetividade desse gerenciamento (MANSUR, 2011).

Em definitivo, é preciso entender que as atividades do gerenciamento da oferta e procura devem trabalhar explicitamente também com as métricas relativas ao desempenho por KWH consumido. Os contratos internos e externos dos serviços de TI devem objetivar a redução do impacto ambiental e monetário, logo o uso efetivo da energia também faz parte da gerência de capacidade. O atendimento da demanda precisa pensar em todo ambiente de TI e buscar em ação conjunta à eficiência e eficácia energética. A auditoria pode ser uma poderosa ferramenta para maximizar a sustentabilidade (MANSUR, 2011).

O pensamento na direção da nova TI torna possível a realização do sonho de sustentabilidade ambiental e monetária. A integração das soluções ambientais com o ambiente atual de TI faz com que seja possível trabalhar em modelos de governança verde, utilizando os indicadores das melhores práticas já disponíveis no mercado. Todos os que já realizaram investimentos no COBIT ou ITIL® terão neste contexto a preservação dos esforços realizados. (MANSUR, 2011).

É bastante evidente que a integração da sustentabilidade com a atual TI, remete apenas e tão somente a um modelo mais explícito das necessidades de

tecnologia. Não existe administração de TI que não busque reduzir a participação da rubrica manutenção no seu orçamento (MANSUR, 2011).

O conjunto de indicadores e métricas mais completa resultante da integração permite o endereçamento deste objetivo naturalmente. É comum existirem dificuldades para justificar investimentos em treinamentos, monitoração, segurança e facilidades. Muitas vezes a necessidade de investimento em espaço e refrigeração é muito maior que o orçamento do projeto e boas iniciativas ficam inviabilizadas (MANSUR, 2011).

Quando os olhos saem da questão de investimento em espaço e refrigeração e vão para as despesas mensais, as boas iniciativas são refutadas quase sempre de imediato. No entanto, quando é explorada a alternativa bastante simples, óbvia e trivial de que se não existir calor não existe necessidade de refrigeração, um universo de oportunidades é aberto (MANSUR, 2011).

Basicamente, a transformação de dados em informações por TI, resulta em três componentes diferentes: informações úteis, inúteis e calor. Tanto as informações inúteis como o calor são efeitos indesejados e devem ser minimizados para um resultado operacional ótimo (MANSUR, 2011).

Equipamentos com baixa eficiência energética, quantidade excessiva de indisponibilidades, elevado nível de redundâncias, dificuldades na recuperação das informações desejadas (execução de grande quantidade de restores), são os principais fatores responsáveis pela produção de calor inútil e indesejado. Produzir calor inútil e indesejado não significa apenas poluir o planeta, também significa pegar dinheiro bom e suado e transformar em cinzas. Pode ser afirmado que este tipo de situação é igual a fazer uma fogueira com notas de cem reais (MANSUR, 2011).

Segundo Mansur (2011, p.81) a integração cujo resultado é a nova TI, assegura o completo cumprimento do objetivo da redução do impacto ambiental e financeiro das atividades de suporte da governança corporativa ao mesmo tempo em que assegura que os recursos de TI estão integrados com os objetivos da

organização e com a responsabilidade socioambiental. O ouro verde da governança da nova TI pode ser visualizado pela organização e comunidade através de um conjunto de indicadores que naveguem em diversos temas.

O planejamento da sustentabilidade da tecnologia trata e comunica os principais objetivos, premissas, direitos e deveres dos envolvidos na cadeia produtiva estendida de TI. Clientes e fornecedores fazem parte do plano. Os objetivos, direitos e deveres da organização de tecnologia devem ser derivados do plano diretor. O nível estratégico está também presente através das responsabilidades da direção e acionistas (MANSUR, 2011).

Não existe sucesso sem o entendimento do planejamento e capital intelectual adequado. Por isto, a comunicação e capacitação é um fator crítico de sucesso. O objetivo deve ser manter aberto um canal com a correta capilaridade para o desenvolvimento da adequada e necessária inteligência coletiva corporativa sobre sustentabilidade. A tecnologia é um fator habilitador para a empreitada, pois o ensino digital em tempo real (ou não) viabiliza a grande maioria das iniciativas (MANSUR, 2011).

Segundo Mansur (2011, p.82), como não é possível estar em todos os lugares ao mesmo tempo, a boa gestão é caracterizada pela atuação em cima das exceções. Receber alarmes apenas quando os limites aceitáveis dos processos forem superados, economiza muita energia e natureza. Por isto é fundamental que o monitoramento dos processos seja feito via soluções de tecnologias, para que a gestão tenha ferramentas e mecanismos para agir proativamente ou corretivamente na operação, no nível de uso das boas práticas, no consumo de energia e na utilização dos recursos naturais. O trabalho baseado em alarmes consegue fazer que a gestão seja mais inteligente, abrangente e econômica (MANSUR, 2011).

3.5 Legislação no Brasil

3.5.1 Constituição Federal

Promulgada no ano de 1988, ela determina que a coletividade tem o dever de defender e preservar o meio ambiente.

3.5.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Foi sancionada em 2010, no governo Lula e determina que as empresas devam ter um sistema de coleta, reciclagem e destinação do lixo eletrônico aprovado pelo órgão ambiental competente. Os infratores são penalizados com proibição de importação ou da renovação das licenças ambientais. A política determina que a responsabilidade sobre a coleta, reciclagem e descarte é da alçada e competência do fabricante ou importador dos produtos eletroeletrônicos, e o comércio e distribuidor têm o papel de ser o ponto intermediário do descarte até que o fabricante ou importador realize a coleta (MANSUR, 2011).

O Decreto 7404-2010, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2010 (PNRS), traz uma série de mecanismos reconhecidos internacionalmente como eficazes na gestão de resíduos sólidos como: metas graduais, estudos periódicos, modelo de responsabilidade compartilhada, linha de financiamento para a reciclagem e melhorias das condições de trabalho dos catadores. Entretanto os produtos especiais (eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, entre outros definidos no art.33 da PNRS) órfãos (provenientes do mercado ilegal ou de fabricantes já inoperantes no mercado) ficaram de fora dessa regulamentação. O financiamento aos municípios para a criação de Aterros Sanitários não foi definido claramente: a linha de crédito nesse caso só se encaixa na parte de Acesso a Recursos (ANDUEZA, 2011).

Esta não será a única regulamentação da PNRS, o decreto cria Conselho Interministerial que tem como finalidade apoiar a estruturação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou seja, tem poder de estabelecer outras

regulamentações mais específicas. O Conselho será coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (ANDUEZA, 2011).

3.5.3 Projeto de Lei

Projeto de Lei 4438/1998, ela constitui a responsabilidade também do consumidor sobre os produtos eletrônicos, estabelecendo que os consumidores dos produtos que resultem em lixo tecnológico devem devolver os resíduos, conforme as instruções da embalagem.

As leis estaduais de responsabilidade ambiental solidária complementam o arcabouço jurídico ao punir com multas a disposição "ao ar livre" de produtos tecnológicos, ou seja, as empresas poderão ser punidas pelo descarte inadequado do lixo eletrônico pelo consumidor.

3.5.4 São Paulo

Projeto de lei número 33/2008, e lei número 13.576/09, abrangendo a responsabilidade solidária entre indústria, comércio e importadores. A Lei nº 13.576/2009, sancionada em 07 de julho de 2009, obriga que as empresas reciclem ou reutilizem os produtos eletrônicos vendidos.

3.5.5 Rio de Janeiro

Projeto de lei nº 1937/2004, abrangendo industrialização e comercialização.

3.5.6 Paraná

Lei nº 15.851/2008, abrangendo industrialização e distribuição.

3.5.7 Santa Catarina

Lei nº 13.557/2005, abrangendo comércio, importação e manufatura.

3.5.8 Bahia

Projeto de lei nº 16.800/2007, abrangendo manufatura e comércio.

3.5.9 Mato Grosso

Lei nº 8.876/2008, abrangendo comércio, assistência técnica e; indústria.

3.5.10 Ceará

Projeto de lei nº 426/2007, abrangendo industrialização e comercialização.

4. CASOS DE SUCESSO EM SOLUÇÕES DE TI VERDE

4.1 CEDIR - USP

Segundo CEDIR – USP (Centro de Descarte e Reúso de Resíduos de Informática), seu objetivo é implementar as práticas de reúso e descarte sustentável de lixo eletrônico, incluindo bens de informática e telecomunicações que ficam obsoletos. Trata-se de um projeto pioneiro de tratamento de lixo eletrônico em órgão público e em instituição de ensino superior.

O CEDIR foi inaugurado em dezembro de 2009, e está instalado em um galpão de 400 m² com acesso para carga e descarga de resíduos, área com depósito para categorização, triagem e destinação de 500 a 1000 equipamentos por mês. Como resultado da sua operação, garante-se que os resíduos de informática da USP passem por processos que impeçam o seu descarte na natureza e possibilitem o seu reaproveitamento na cadeia produtiva. Os equipamentos e peças que ainda estiverem em condições de uso, serão avaliados e enviados para projetos sociais, atendendo, assim, a população carente no acesso à informação e educação. No final de sua vida útil, tais equipamentos deverão ser devolvidos pelos projetos sociais à USP, para que possamos lhes dar uma destinação sustentável, via CEDIR (CEDIR – USP).

Desde abril de 2010, o CEDIR passou a receber equipamentos dos cidadãos.

O CEDIR recebe os equipamentos eletroeletrônicos classificados como Categoria 3 - Equipamentos de Informática e Telecomunicações – de acordo com a diretiva da União Europeia – Diretiva 2002/96/CE, de janeiro de 2003, que divide esses equipamentos em dez categorias. Na Categoria 3 estão inclusos mouses, teclados, CPUs, monitores, impressoras, scanners, CDs, DVDs, WebCams, telefones, celulares (CEDIR – USP).

Todo equipamento que for entregue ao CEDIR será analisado e reconfigurado se estiver em condições de uso, caso contrário, será desmontado e encaminhado a

recicladores cadastrados, que tenham condições de tratar adequadamente o material (CEDIR – USP).

4.2 TI Verde no Itaú Unibanco

Segundo Itaú Unibanco, desde 2004 o Banco investe em programas e iniciativas que reduzem os impactos ambientais de seus produtos e serviços, com medidas focadas na diminuição do consumo de energia, redução das emissões de CO₂, otimizações de processos com vistas à redução de impressão e estratégias direcionadas à sustentabilidade tecnológica.

A partir daí, foi criado um grupo multidisciplinar com intuito de iniciar a fase de avaliação, planejamento de melhorias, segurança e eficiência. E foi a sinergia e integração entre as pessoas que possibilitou a formação de um comitê, em 2008, para desenvolver um plano de crescimento dos ambientes de TI (chamado Next Generation Datacenters), a partir das necessidades de modernização dessa infraestrutura (ITAÚ UNIBANCO).

Um dos trabalhos deste comitê foi a criação do Plano Diretor de Infraestrutura, que estabeleceu diretrizes da evolução da Tecnologia da Informação do Itaú Unibanco mais adequado e mais eficiente, sendo o TI Verde no Itaú Unibanco um dos seus programas. O objetivo desse programa é difundir e disseminar ações para que a área de Tecnologia encontre oportunidades visando à redução de custos e de impactos de suas atividades na sociedade e no meio ambiente (ITAÚ UNIBANCO).

Então, em vez de simplesmente se construir um prédio novo e maior para a área, o Itaú Unibanco resolveu trabalhar um projeto sustentável e de consumo racional, buscando tanto reduzir custos como criar um novo comportamento sustentável dentro dos processos do banco, como também em seus colaboradores e fornecedores (ITAÚ UNIBANCO).

Segundo Itaú Unibanco, para se alcançar tais objetivos foram implementadas medidas tais como: consolidação e virtualização de servidores, sistemas de

refrigeração de precisão, extensão da vida útil de desktops, troca gradativa de monitores CRT (tubo) para LCD, utilização das salas de áudio, vídeo conferências, telepresenças e a destinação adequada de equipamentos obsoletos para reciclagem e reaproveitamento de matérias-primas necessárias para a concepção de novos produtos.

Segundo Itaú Unibanco, em 2009 as ações de TI Verde foram:

- Descarte Sustentável de lixo eletrônico;
- Consolidação e virtualização de servidores;
- Criação de critérios "verdes" para aquisição de equipamentos de TI;
- Entrevistas e avaliações com os fabricantes / fornecedores de equipamentos de TI, sobre práticas socioambientais;
- Troca gradativa de monitores tubo (CRT) para LCD;
- Utilização de desktops virtuais;
- Aquisição de equipamentos mais eficientes;
- Redução de deslocamentos com uso de ferramentas tecnológicas;
- Construção de ambientes eficientes de "Facilities";
- Uso de ferramenta para extensão da vida útil dos desktops, através de software de análise de hardware;
- Métricas para acompanhamento dos resultados;
- Criação de aplicativos verdes;
- Estudo para reúso de água, que será utilizada no processo de troca de calor do sistema de refrigeração.

Além disso, houve a conscientização dos colaboradores através de publicações internas, palestras e campanha para descarte correto de lixo eletrônico nos polos administrativos do Banco, onde foram arrecadados mais de 2.600 itens, o

que promoveu uma maior conscientização do colaborador (ITAÚ UNIBANCO).

Considerando que cada colaborador é um agente multiplicador das ações do Banco à sociedade, acreditamos que o propósito da disseminação do TI Verde está sendo alcançado com as ações de conscientização. Com o uso de smartphones, das salas de videoconferências e telepresenças, houve redução dos deslocamentos, agilidade na resolução de questões e conseqüentemente, redução das emissões de CO₂ (ITAÚ UNIBANCO).

O uso das ferramentas colaborativas em que a troca de informações também é muito segura ajudou a diminuir o gasto com impressões e facilitou a redução de e-mails. A adesão dos colaboradores a essas ações foi fundamental para o sucesso do programa TI Verde (ITAÚ UNIBANCO).

Segundo Itaú Unibanco, a combinação das ações de consolidação e virtualização de servidores (2007-2009), com as ações realizadas em 2009, como a evolução de hardwares de mainframe, uso de desktops virtuais, troca de monitores tubo (CRT) para LCD e aquisição de equipamentos de refrigeração mais eficientes trouxeram como resultados uma economia em cerca de 5,6 GWh (271 ton. de CO₂) ao Banco.

Segundo Itaú Unibanco, com o programa de TI Verde foi realizado também o descarte sustentável de equipamentos obsoletos, evitando que cerca de 98% das 125 toneladas de lixo eletrônico descartadas fossem dispostos em locais inapropriados, o que poderia causar sérios danos à saúde da população, caso fossem absorvidos pelo solo e lençóis freáticos. Os materiais gerados - plástico, ferro, aço, níquel, alumínio e sais metálicos - retornaram como matéria-prima as indústrias de diversos segmentos.

A melhoria na eficiência da infraestrutura, medida por um indicador de referência mundial que aponta a eficiência de energia chamado PUE (Power Usage Effectiveness), refletiu na diminuição desse indicador de 2,14 em 2004, para 1,72 ao final de 2009 (o benchmark mundial era de 1,9). Quanto mais próximo de 1, mais eficiente está sendo o uso de energia no ambiente (ITAÚ UNIBANCO).

Além destes resultados operacionais, o Itaú Unibanco incentivou a cadeia de valor em relação à sustentabilidade, pois os principais fornecedores de equipamentos de TI foram entrevistados para comprovarem a adesão às normas e diretivas internacionais como RoHS (restrição de substâncias perigosas na construção de equipamentos), WEEE (extensão de vida útil e programas de descarte adequado ao final da vida útil dos equipamentos) e ISO 14.001 (gestão ambiental) (ITAÚ UNIBANCO).

O processo de descarte sustentável de lixo eletrônico reduziu o mercado “cinza” e permitiu o aumento do quadro de colaboradores da empresa.

A aplicação do conceito de sustentabilidade implementada pelo Itaú Unibanco a partir do programa TI Verde com os principais fornecedores fez com que eles reavaliassem seus negócios sob os aspectos da sustentabilidade, para o atendimento da nova demanda por uma tecnologia mais "verde" que estaria sendo implementada pelo Itaú Unibanco (ITAÚ UNIBANCO).

O principal motivador do Banco é movimentar iniciativas desse tipo e promover ações internas e externas que possam despertar uma consciência alinhada com o segmento econômico (incluindo o negócio), social e ambiental, movimentando e pensando que no futuro possa restringir empresas que se oponham as melhores práticas (ITAÚ UNIBANCO).

Essa estratégia de TI Verde implementada pelo Itaú Unibanco, além de ter contribuído para incentivar a mudança na cultura e processo de seus principais fornecedores, também poderá ser replicada em outras empresas. Isso levando em consideração fases estratégicas, como a de planejamento, o envolvimento de partes interessadas a partir da formação de um comitê e a avaliação das necessidades da organização, principalmente a escolha mais consciente de fornecedores que, além de respeitarem as questões ambientais também compartilhem do mesmo objetivo ao implementar a sustentabilidade em suas estratégias de negócios (ITAÚ UNIBANCO).

4.3 Soluções Dell KACE

Segundo a Dell, poucos tópicos têm despertado tanto interesse na comunidade da TI, quanto a “TI verde”. Ser “ecológico” e adotar políticas de “TI verde” não são mais um objetivo, mas uma imposição. Discutido no contexto da redução do custo com eletricidade com o gerenciamento do consumo de energia ou como forma de demonstrar compromisso com a questão ambiental, praticamente toda organização de TI tem projetos ecológicos em andamento. A redução de emissões de carbono, o controle dos gases do efeito estufa e a demonstração da consciência ambiental, aliados à vantagem financeira da economia com o gerenciamento da energia, são uma dupla vitória para organizações que buscam a TI verde.

Segundo a Dell, os cortes no consumo da energia de PCs é uma das formas mais óbvias e comuns de ser mais ecológico. O gerenciamento de energia traz uma economia direta nas despesas de fornecimento que por si só, justifica o esforço. Mas o resultado indireto da redução no consumo de energia é uma pegada ecológica menor, menor emissão de gases do efeito estufa e redução na carga e custos com a refrigeração das instalações nos meses mais quentes. Esforços menos diretos como reduzir a necessidade de viagens para manutenção de PCs são outra forma de reduzir o impacto da TI no meio ambiente. O desafio ainda é fazer isso tudo de forma eficiente e em organizações muitas vezes geograficamente dispersas, e ainda assim manter a resposta às necessidades e padrões de uso do usuário.

Segundo a Dell, as soluções KACE foram criadas para economizar tempo e dinheiro da empresa com recursos simples e abrangentes de gerenciamento de TI verde, que asseguram que os PCs tenham alimentação otimizada e sejam consumidos recursos apenas quando necessário. Eliminam longas viagens, com os recursos de gerenciamento remoto, reduzindo o consumo geral de energia. As soluções também estão disponíveis na versão virtual, que reduz ainda mais as necessidades de energia e refrigeração do data center.

Segundo a Dell usando os recursos de gerenciamento de configurações e políticas da Solução de gerenciamento K1000, o administrador pode facilmente

desenvolver, implantar e aplicar perfis de gerenciamento de energia que controlem o tempo em que os sistemas entrarão em estado de baixo consumo. Usando o Assistente do gerenciamento de energia K1000, o administrador pode criar vários perfis de energia, que atendam ao perfil de uso de cada usuário final do Windows ou Mac. O K1000 ajuda o profissional de TI a monitorar configurações de energia com relatórios personalizáveis, garantindo sua aplicação e a redução dos custos com energia. Em muitos casos os relatórios também podem ser usados para se qualificar descontos por baixo consumo.

Usando os recursos Wake-on-LAN (WoL) do K1000, o administrador pode ligar sistemas remotamente para atualizações e patches noturnos, de um local centralizado. Isso significa que se pode realizar manutenção mesmo se o sistema tiver sido desligado, e de forma autônoma (DELL).

Reduzindo a necessidade de visitas físicas, poupa-se à organização tempo e dinheiro consideráveis e se diminui a demanda por combustível em viagens para locais distantes. As soluções de gerenciamento K1000, e de implantação K2000, têm vários recursos para reduzir a necessidade de visitas físicas. (DELL).

Poderosa geração de scripts permite a instalação, atualização e gerenciamento remoto de softwares.

Criação de imagens e recuperação remota de sistemas centraliza tarefas de implantação em organizações geograficamente dispersas.

Segundo a Dell, o recurso integrado de controle remoto permite ao administrador em uma instalação central se conectar e controlar sistemas remotos para identificação e reparo de problemas e assistência ao usuário.

Replicação de site remoto, recursos que permitem ao administrador gerenciar configurações de vários sites com um só equipamento, sem hardware adicional nem os custos de energia associados de soluções de software multiservidor alternativas. Esses recursos reduzem o custo e os recursos necessários ao gerenciamento de sites remotos, e permite à empresa controlar despesas de viagens para a conclusão de tarefas de gerenciamento de sistemas (DELL).

Para organizações com infraestrutura de servidores VMware virtualizados, a Solução de gerenciamento Dell KACE VK1000 ou a Solução de implantação VK2000 pode ser instalada como appliance virtual, com todas as vantagens de gerenciamento de sistemas do equipamento físico, sem aumentar a carga de energia e refrigeração da organização, ao mesmo tempo com a economia de espaço e recursos do ambiente virtual (DELL).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TI Verde é uma nova tendência que vem ganhando um grande destaque mundial. Seus objetivos são práticas sustentáveis em tecnologia da informação como a produção de equipamentos que não causem danos ao meio ambiente, descarte correto dos eletrônicos, reciclagem para economizar os recursos naturais e gerar menos lixo eletrônico e também iniciativas para a redução do consumo de energia elétrica.

O objetivo deste trabalho é ilustrar que a área de Tecnologia de Informação trouxe inúmeros benefícios para o desenvolvimento humano, mas por outro lado isso ocasionou diversas agressões ao nosso planeta e é fundamental preservarmos o meio ambiente para as gerações futuras. É preciso haver um grande empenho dos governos, empresas e da sociedade em geral, nas atitudes ecologicamente corretas em TI, que gerem ganhos econômicos, sociais e ambientais.

Esta pesquisa identificou a relação entre TI e a preocupação em preservar o meio ambiente através das melhores práticas de TI Verde, abordando e reconhecendo as principais contribuições das posturas ecologicamente corretas alcançadas por ela, descreve também as iniciativas de órgãos responsáveis do setor em regulamentar leis, normas e diretivas sustentáveis a serem adotadas pelas empresas de tecnologia e usuários visando minimizar ou até mesmo anular os impactos ambientais.

Portanto, ao término deste trabalho e a partir da análise dos resultados obtidos nessa pesquisa, foi possível perceber a importância de um desenvolvimento conscientemente sustentável e a TI Verde é o instrumento para esta prática que deve ser adotada por cada cidadão em todo mundo, com isso a TI só proporcionará progresso e não mais destruição ao Planeta.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEODATO, Sergio. **O lixo da era digital**. Revista Horizonte Geográfico, São Paulo, v.21, n.119, 2008, p.54-61

AFFONSO, Reinaldo. **A importância da Tecnologia Verde**. 2010. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/18360/tendencias/a-importancia-da-tecnologia-verde/> Acessado em: 24/05/2013.

ANDUEZA, Felipe. **Entenda a primeira regulamentação da PNRS**. 2011. Disponível em: <http://lixoeletronico.org/blog/entenda-primeira-regulamentacao-da-pnrs>. Acessado em: 27/05/2013.

BAIO, Cintia. **Para onde vai o lixo eletrônico do planeta?** UOL. 2008, Disponível em: <http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2008/02/26/ult4213u358.jhtm>, Acessado em: 25/05/2013.

BEZERRA, Luiz. **TI Verde**. Tecnologia e Gestão. 2010. Disponível em: <http://tecnologiaegestao.wordpress.com/tag/ti-verde/>. Acessado em: 15/05/2013

BIELLO, David. **Novos padrões para o lixo eletrônico**. 2008. Disponível em: http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/novos_padroes_para_o_lixo_eletronico_imprimir.html . Acessado em 26/05/2013.

CEDIR-USP. Disponível em: <http://www.cedir.usp.br/> .Acessado em: 26/05/2013.

BRUNI, Antonio de Castro. **Projeto TI Verde**. CETESB, São Paulo, 2008.

COMPUTERWORLD. **Sustentabilidade e descarte do e-lixo já impactam investimentos em TI**. 2011, Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/especiais/2011/03/31/sustentabilidade-e-descarte-do-e-lixo-ja-impactam-investimentos-em-ti/> Acessado em: 15/05/2013.

CONAPUB. **E-lixo: Uma herança digital**. Jornal da CONAPUB, São Paulo, n.9, junho 2010, 1p.

DELL. **Ti Verde**. Disponível em: <http://www.kace.com/br/solutions/business->

needs/green-IT .Acessado em 26/05/2013.

ISTO É. **Harvard ataca Google**. 2009. Disponível em:

http://www.istoe.com.br/reportagens/6055_HARVARD+ATACA+GOOGLE?pathImagens=&path=&actualArea=internalPage. Acessado em: 25/05/2013.

ITAÚ UNIBANCO. **TI Verde Itaú Unibanco**. Disponível em:

http://ww2.itau.com.br/sustentabilidade/_/no-seu-dia-a-dia/sustentabilidade-na-pratica/cases.aspx?pagina=case-ti-verde. Acessado em: 27/05/2013.

ITAUTEC. **Sustentabilidade**. 2011. Disponível em: <http://www.itautec.com.br/pt-br/sustentabilidade/ti-verde>. Acessado em: 19/05/2013.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. **Sistemas de Informação Gerenciais**. 9ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011, 428 p.

MANSUR, Ricardo. **Governança de TI Verde – O Ouro Verde da nova TI**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2011, 211 p.

OLIVEIRA, Bianca. **TI Verde: Meio Ambiente ou Mercado**. Revista Espírito Livre, ed.17, agosto 2010, p. 32-34. Disponível em:

<http://www.revista.espiritolivres.org/download>. Acessado em: 15/05/2013.

PREFEITURA DE RECIFE. **Campanha de Coleta de Resíduos Eletrônicos**. 2012.

Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/campanha-de-coleta-de-residuos-eletronicos>. Acessado em: 19/05/2013.

SANTOS JÚNIOR, José Gonçalves dos. **Problemas Ecológicos na TI**. 2011,

Disponível em: www.mundodacomputacaoverde.xpg.com.br, Acessado em: 13/05/2013.

SGARBI, Luciana. **Estudo da universidade americana diz que o maior site de buscas da internet gera emissão de poluentes e é um dos vilões do aquecimento global**. Isto É. Disponível em:

<http://www.terra.com.br/istoe-temp/edicoes/2046/imprime123877.htm>. Acessado em: 25/05/2013.

TURCATO, Marcia. **E - Lixo : praga moderna**. Folha do Meio Ambiente, Brasília, v.20 n.210, maio 2010, 2p.

UCHÔA, Anderson. **Computação Verde: Uma Política Ambiental ou Empresarial?**. 2013. Disponível em:

<http://tiqx.blogspot.com.br/2013/04/computacao-verde-uma-politica-ambiental.html>

Acessado em: 13/05/2013.

UOL TECNOLOGIA. **Para onde vai o lixo eletrônico do planeta?**. 2008. Disponível em: <http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2008/02/26/ult4213u358.jhtm>. Acessado em: 25/05/2013.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **“A emissão de CO2 associada à internet é maior que de todo tráfego aéreo”**. 2010, Disponível em:

<http://www.unb.br/noticias/unbagencia/unbagencia.php?id=3667>. Acessado em: 13/05/2013.

WIKIPÉDIA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Rohs> e

http://pt.wikipedia.org/wiki/Energy_Star .Acessado em: 26/05/2013.