

TI VERDE: POLÍTICAS SUSTENTÁVEIS NO PROCESSO DE VIRTUALIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Danilo Portela do Nascimento¹

¹Aluno do 4º ano do Ensino Médio e Técnico em Redes de Computadores no Instituto Federal de Sergipe – (IFS), Lagarto, SE – Brasil, e-mail: phoenixmu@outlook.com

RESUMO

O termo TI verde, está crescendo e possui atenção de diversas empresas que buscam inovar, trazendo sustentabilidade aos seus dispositivos eletrônicos. A evolução tecnológica progride, buscando profissionais capacitados que continuem avançando em suas respectivas áreas. O número de componentes eletrônicos amplia-se de um modo preocupante, porque, esses componentes são descartados por ficarem velhos ou fora de moda na concepção de usabilidade das pessoas, trazendo sérios problemas ao meio ambiente.

Um tema abordado nesse contexto, é a virtualização, uma prática que inutiliza a parte física desses equipamentos, usufruindo apenas da parte lógica, ou seja, separa a aplicação do hardware, como em diversos programas que permitem a simulação de um sistema operacional sem uma plataforma física. Diversas empresas estão adquirindo essas práticas, em busca de diminuir a quantidade de servidores armazenados em seus data centers, reduzindo gastos em consumo de energia, e evitando a emissão de carbono em sua produção ou no descarte deste material. Portanto, o concílio entre desenvolver aplicações que tragam satisfação aos seus clientes e ao mesmo tempo um caráter sustentável, irá proporcionar um consumo consciente e a disponibilidade de recursos naturais às futuras gerações.

Palavras-chave: TI Verde, Sustentabilidade, Virtualização.

ABSTRACT

The term green IT, is growing and has the attention of several companies looking to innovate, bringing sustainability to your electronics devices. The technological evolution progresses, seeking professionals trained to continue to advance in their respective areas. The number of electronic components extends to a worrying mode, because these components are discarded by become old or out of fashion, in the conception of usability of people, bringing serious problems for the environment.

A subject discussed in this context is the virtualization, a practice that does not use the physical part of such equipment, enjoying only the part of logic, that separates the application of hardware, as in various programs that allow the simulation of an operating system without a physical platform. Several companies are acquiring those practices, in search of a lessening of the quantity of servers stored in their data centers, reducing spending on energy consumption, and avoiding the emission of carbon in their production or in the disposal of this material. Therefore, the relationship between develop ap-

plications that bring satisfaction to its customers and at the same time a sustainable character, will provide a conscious consumption and the availability of natural resources for future generations.

Keywords: Green IT, Sustainability, Virtualization.

1. INTRODUÇÃO

Em tempos de evolução e produção de uma grande quantidade de eletrônicos, as empresas buscam envolverem as pessoas com tecnologia. A cada passo, a cada olhar, elas se veem com a necessidade de utilizar tais dispositivos com o intuito de se auto satisfazerem ou para facilitarem suas vidas. Nessa ocasião, existem pessoas preocupadas com está alta demanda da população, ao qual, não só prejudicarão a si mesmos ao ficarem tão envolvidas num ambiente virtual, mas, poderão trazer sérios danos a natureza com o descarte desses materiais, pois, ficam obsoletos em pouco tempo, por conta do espirito consumista que é oferecido a sociedade pelos indivíduos da mais alta classe.

Para seguir o ritmo com que esses aparelhos tecnológicos são criados e aprimorados, retirando-se matéria-prima da natureza, a TI verde foi pensada, possuindo o propósito de diminuir a quantidade desses equipamentos, incorporando práticas de virtualização nas empresas e aproveitando-os na reciclagem e reutilização. Uma abordagem de sustentabilidade é proposta, para que substâncias nocivas à saúde humana e ao meio ambiente, deixem de fazer parte desses materiais.

A virtualização segue em concilio com a TI Verde, pois permite aos usuários, utilizarem aplicativos sem a necessidade de uma plataforma física, encontrando-se nos servidores virtuais, agilidade e acessibilidade em sua utilização. O alto processamento dos computadores de hoje, fazem várias aplicações serem executadas num único computador, evitando a emissão de gás carbono por parte de um amontoado de máquinas físicas, durante o seu descarte, além de fornecer menos gastos com energia elétrica.

As empresas que já fazem parte do mercado de trabalho ou startups, precisam incluir metas em seus projetos que considerem medidas sustentáveis e serviços de computação na nuvem, com aplicativos hospedados em ambientes virtuais. Essa transformação tecnológica ao ocorrer de tempos em tempos precisa acontecer, mas, temos que cuidar daquilo que nos permite evoluir e moldar a nossa vida, do meio ambiente provém todas as substâncias que permitem o desenvolvimento de computadores, smartphones, tablets e TVs. É dever da TI Verde auxiliar as pessoas a evoluírem de maneira consciente.

2. TI VERDE

A TI Verde (Tecnologia da informação verde), caracteriza-se por ser um conjunto de práticas sustentáveis em meio a computação. Surgiu devido ao grande avanço da tecnologia, pois, a diversidade de materiais retirados do meio ambiente para a construção de vários aparelhos tecnológicos que se usa no cotidiano, causa preocupações na disponibilidade de recursos naturais num futuro próximo.

As empresas estão abrangendo medidas de redução na emissão de carbono e gases de efeito estufa, redução de gastos e melhor aproveitamento dos recursos computacionais para crescerem de maneira sustentável.

Possui foco também na utilização de Data Centers verdes, Computação na nuvem, virtualização de servidores, gerenciamento no descarte do E-lixo, selos ecológicos e fontes renováveis de energia.

2.1. PRÁTICAS DE TI VERDE

Segundo (Takahashi; Almeida; Silva; Ferreira; Komatsu; Ribeiro; Silva, 2009):

A TI Verde pode-se dividir em Três práticas:

- **TI Verde de Incrementação Tática:** Possui um conjunto de medidas que reduz gastos com energia elétrica. Ex.: O desligamento dos computadores enquanto não estiverem em uso, a utilização de lâmpadas fluorescentes ou de LED, otimização da temperatura nas salas dos equipamentos. São medidas simples e cabíveis de serem implementadas numa empresa.
- **TI Verde Estratégico:** Implementação de meios viáveis e ecológicos na infraestrutura da empresa. Ex.: Reduzir o consumo de energia. Modificando a infraestrutura da instalação elétrica, uma política de segurança para o descarte dos equipamentos, incluindo uma parceria com alguma empresa de reciclagem de E-lixo (lixo eletrônico).
- **Deep IT:** TI Verde “a fundo”, diferentemente das anteriores, essa prática modifica toda a infraestrutura da empresa, objetivando um maior desempenho com o menor consumo de energia possível, realizando projetos de iluminação, refrigeração e alocação dos equipamentos.

2.2. SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade, segue-se, da utilização de recursos naturais pelo homem, sem gerar impacto ao meio ambiente e não prejudicar o desenvolvimento das futuras gerações. Para alcançar estes princípios ecológicos, a humanidade não só precisa zelar pelo meio ambiente, mas, respeitar o outro ser humano em sociedade para que todos disponham de suas necessidades sem comprometer o desenvolvimento ecológico correto.

2.2.1. Ações sustentáveis a nível global

Algumas ações podem ser realizadas para aderir um desenvolvimento sustentável. São elas:

- Exploração de recursos em matas e florestas, garantindo a reposição destes, e um replantio maior do que fora explorado.
- A utilização de fontes de energia limpas (eólica, solar, hidráulica).
- Evitar o desperdício de matéria-prima no gerenciamento desses recursos nas empresas.
- Ações que visem despoluir rios, lagos, etc.
- Empresas que participem da reciclagem de resíduos sólidos e lixo eletrônico.
- Exploração planejada e controlada de petróleo, carvão e outros minérios.

2.2.2. Ações sustentáveis a nível empresarial

O **CEBDS** (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), é uma associação civil sem fins lucrativos que promove o desenvolvimento sustentável nas empresas do Brasil, com o auxílio do governo e da sociedade civil para divulgação de conceitos e práticas.

Sua forma de atuação e seus objetivos são:

- Implantar a ecoeficiência e a responsabilidade social corporativa (RSC) como um princípio fundamental das empresas de qualquer porte;
- Fomentar a comunicação e o diálogo entre os empresários, o Estado, as ONGs, a comunidade acadêmica e a sociedade em geral;
- Participar da definição de políticas que conduzam ao desenvolvimento sustentável;
- Manter junto às grandes organizações nacionais e internacionais um estreito intercâmbio de informações sobre as melhores práticas em desenvolvimento sustentável. (ALMEIDA, 2002)

3. POLÍTICA AMBIENTAL BRASILEIRA

O Brasil possui diversos órgãos que tratam do meio ambiente com apoio do governo, constituindo a legislação ambiental brasileira. De acordo com a Lei de Crimes Ambientais, ou Lei da Natureza (Lei Nº 9.605 de 13 de fevereiro de 1998), a sociedade cria mecanismos para punir quem violar tais medidas:

- Crime contra a fauna
- Crimes contra a flora
- Poluição e outros crimes ambientais
- Crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural
- Crimes contra a administração ambiental
- Infrações administrativas

Diversos órgãos são criados para proporcionarem um mecanismo de proteção ao ambiente, mas, sem a fiscalização do governo e o concílio das empresas, o gerenciamento por parte de cada estado fica difícil e impossível de tentar conservar

algo, diante da falta de percepção por parte da sociedade acerca do seu bem mais precioso.

No Brasil, cada estado possui sua própria estrutura para a área do meio ambiente, mas, não deixa de se relacionar com as redes de outros estados para manutenção e gestão do meio ambiente como um todo. Alguns órgãos da política ambiental brasileira são:

- ▶ O Sistema Nacional de Meio Ambiente (**SISNAMA**)
- ▶ O Conselho Nacional de Meio Ambiente (**CONAMA**)
- ▶ O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (**IBAMA**).

4. VIRTUALIZAÇÃO

A virtualização define-se, como a criação de um ambiente virtual que simula o ambiente real, ou seja, faz com que os usuários possam utilizar aplicativos sem a necessidade de acesso físico no local onde estes aplicativos estão hospedados.

4.1. TIPOS DE VIRTUALIZAÇÃO

- **Virtualização de Hardware:** Consiste em executar vários sistemas operacionais na mesma máquina. A possibilidade surge pelo uso de máquinas virtuais, um ambiente que simula a instalação e a execução de um sistema operacional. Ex.: VMware e Virtualbox.
- **Virtualização de Apresentação:** Consiste em ter acesso à aplicativos sem que haja contato físico com a máquina onde estão hospedados. Serviços de computação na nuvem são essenciais, pois, permitem disponibilizar arquivos em servidores virtuais, para que estes possam ser acessados de qualquer lugar do planeta.
- **Virtualização de Aplicativos:** Consiste em disponibilizar cópias de um mesmo aplicativo para servidores virtuais, amplificando sua acessibilidade, sem precisar que este aplicativo esteja instalado numa máquina física.

4.2. DATA CENTER VERDE

O Brasil é um dos países com condições energéticas viáveis para construir e manter um Data Center em funcionamento. A NGDC (Next Generation Data Center) é a nova geração de Data Centers Verdes, pois adere uma redução no consumo de energia e dos recursos naturais.

Segundo a consultoria de tecnologia GARTNER, a virtualização é uma estratégia adequada para economia de energia elétrica e redução de espaço físico. Além de que, a consolidação de servidores usando máquinas virtuais, gera um ganho de performance em 65% e cortes na conta de luz entre 10% e 50%.

4.3. CONCILIO ENTRE TI VERDE E VIRTUALIZAÇÃO

Diante da crise econômica de 2008, o mundo conseguiu evoluir até alcançar práticas de sustentabilidade em meio a computação que mudou o cenário tecnológico mundial. Empresas de consultoria acerca das inovações e tendências tecnológicas como a GARTNER e a IDC ajudaram nessa transição, contribuindo para o avanço de várias empresas. Além de possuir um posicionamento politicamente correto, a TI verde auxilia na economia de recursos, redução nos custos, evitando o descarte de equipamentos no meio ambiente utilizando a virtualização, ou seja, garante mais espaço físico e evita gastos com a refrigeração de uma quantidade imensa de servidores em seus Data Centers.

Numa empresa com 500 funcionários, pode-se chegar à 50 servidores, consumindo recursos de administração, manutenção, energia e ar-condicionado. Com a virtualização, esse número decai para três servidores virtuais, assim, além de possuir otimização no sistema de backup dessas máquinas, gerando impacto na redução dos gastos das empresas, esse sistema mostra a proteção e o cuidado em relação a essa tecnologia, revelando aos clientes o essencial acerca da segurança no gerenciamento de arquivos que é a confiabilidade.

5. E-LIXO

O lixo eletrônico ou E-lixo, provém do descarte de equipamentos eletrônicos. Ex.: Celulares, TVs, computadores, geladeiras, micro-ondas e etc.

Devido à grande quantidade de materiais descartados, diversas substâncias trazem dano ao meio ambiente e a saúde humana.

Segundo dados do **PNUMA** (Programa das Nações Unidas para o meio ambiente), existem mais de 100 mil substâncias químicas presentes nesses materiais. Entre essas substâncias destacam-se:

- Substâncias persistentes, biocumulativas e tóxicas (PBTs);
- Substâncias químicas cancerígenas ou mutagênicas, ou que afetam negativamente os sistemas reprodutor, endócrino, imunológico ou nervoso;
- Produtos químicos que oferecem perigos imediatos (tóxicos, explosivos, corrosivos);
- Poluentes orgânicos persistentes (POPs),
- Gases causadores de efeito estufa e substâncias destruidoras do ozônio (ODS);
- Resíduos hospitalares, caso não sejam adequadamente manejadas e descartadas.

Dentre os Países do mundo que mais descartam lixo eletrônico, estão os países emergentes, incluindo o Brasil como um dos principais.

O Brasil, apresenta uma média bastante elevada acerca da geração de e-lixo, com mais de 350.000 toneladas por ano conforme a figura abaixo:

Lixo eletrônico entre emergentes

Lixo eletrônico gerado em 2005-2006 entre emergentes da América Latina, em toneladas/ano. Fonte: Pnuma

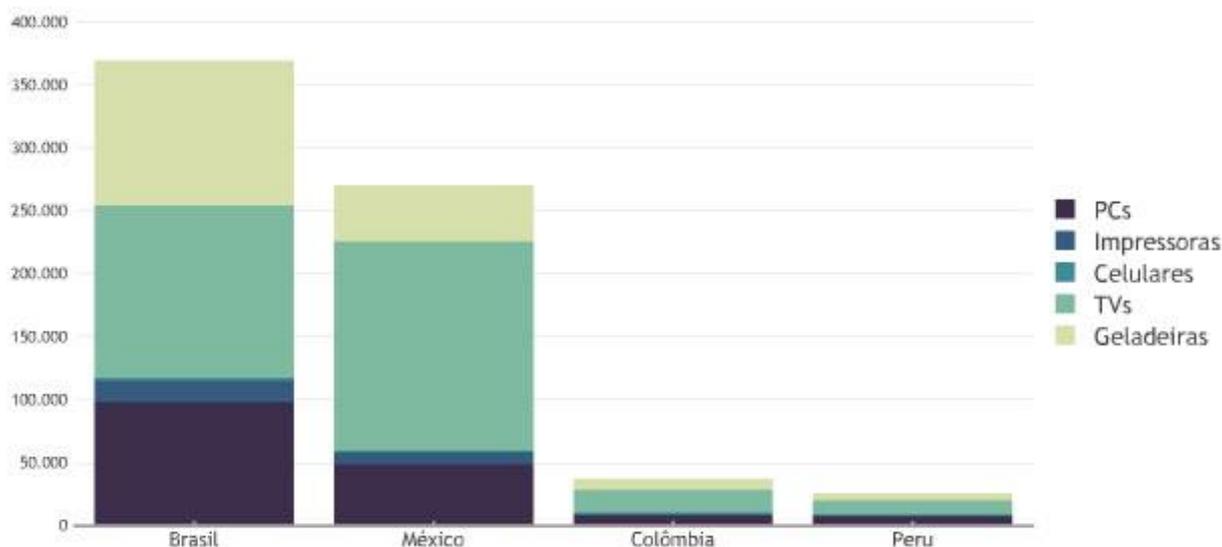


Figura 1 – E-lixo entre países emergentes. Fonte: Jamil Chade, Jornal Estado de S. Paulo. Disponível em: <http://www.ubbonline.org.br/novo/node/2469>

5.1. CONSUMISMO E OBSOLECÊNCIA

A sociedade contemporânea encontra-se na era da informação ou tecnológica, chamando atenção, o espírito consumista desenvolvido pelas pessoas ao longo dos anos. A evolução dos computadores de grande porte para máquinas portáteis, possibilitou a grande parte da população aderir à esses equipamentos, nesse processo, diversas empresas focam-se em inovar e melhorar estes aparelhos, ao qual, ficam obsoletos em pouco tempo e fazem as pessoas comprarem um novo, pois, procuram manterem-se atualizadas, aderindo as novas tendências do mercado.

A “sociedade de consumidores”, em outras palavras, representa o tipo de sociedade que promove, encoraja ou reforça a escolha de um estilo de vida e uma estratégia existencial consumistas, e rejeita todas as opções culturais alternativas. Uma sociedade em que se adaptar aos preceitos da cultura de consumo e segui-los estritamente é, para todos os fins e propósitos práticos, a única escolha aprovada de maneira incondicional. Uma escolha viável e, portanto, plausível – e uma condição de afiliação. (BAUMAN, 2008, pg. 71)

Bauman, explicita o quão descartáveis estão se tornando os materiais que possuímos e levando essa concepção até mesmo para nossas relações sociais.

O desenfreado na produção desses produtos geram consequências graves para o meio ambiente. Portanto, as empresas precisam associarem medidas de reciclagem e reutilização ao seu planejamento. Assim como fazem diversas ONGs, que possuem a missão de diminuir os impactos causados ao meio ambiente pela sociedade.

6. SELOS VERDES

Os selos fornecem uma certificação aos produtos, garantindo um menor uso de materiais nocivos ao meio ambiente, maior eficiência energética e maior reaproveitamento em relação a outros produtos.

- ✓ **ROHS** (Restriction of Certain Hazardous Substances, Restrição de Certas substâncias perigosas)



Figura 2 – Selo RoHS.

Fonte: <http://www.luxvision.com.br/selo-rohs/>



Figura 3 – Selo Sem chumbo.

Fonte: <http://www.electronica-pt.com/soldar-componentes>

Chamado também de lei do sem chumbo, é uma legislação europeia que proíbe a utilização de substâncias perigosas no processo de fabricação dos produtos eletrônicos.

O chumbo, através do descarte de eletônicos que possuam essa substância, pode afetar diversos órgãos do corpo humano, especialmente o sistema nervoso central, os rins e o sistema reprodutivo. Ao ser inspirado ou ingerido em alta quantidade, pode reduzir o tempo de reação, fraqueza nos dedos, punhos e calcanhar, causa anemia e também afeta a memória.

Outras substâncias que o ROHS proíbe:

- Mercúrio
- Cádmio

- Cromo Hexavalente
- Poli Bromato Bifenil
- Éter Difenil Poli Bromato

✓ **ISO 14001**

É uma norma internacional que dá diretrizes para a implementação de um sistema de gestão ambiental.

O selo aprova equipamentos com o objetivo de redução do uso da matéria-prima, melhoria contínua de seu desempenho ambiental e produtividade.

Para sua certificação são conferidos:

- Cumprimento da legislação ambiental;
- Diagnóstico atualizado dos aspectos e impactos ambientais de cada atividade;
- Procedimentos padrões e planos de ação para eliminar ou diminuir os impactos ambientais sobre os aspectos ambientais;
- Pessoal devidamente treinado e qualificado.



Figura 4 – Selo ISO 14001.

Fonte: <http://www.ozengenharia.com.br/blog/iso-14001-certificacao-de-cuidado-com-o-meio-ambiente/>

✓ **Selo Procel**

O Programa nacional de conservação de energia elétrica ou Procel, visa reconhecer entre os equipamentos e eletrodomésticos, os mais eficientes e que menos consomem energia.

Cada equipamento que possua seu selo, deve passar por situações de consumo e desempenho diferentes, a indicação de testes é feita pela eletrobras.

Segundo a Eletrobras, em 2014, o Procel contribuiu para uma economia de 10,5 bilhões de quilowatts-hora (kWh), o equivalente a 2,2% de todo o consumo nacional de energia elétrica naquele ano. Esse resultado representa o consumo anual de energia elétrica de aproximadamente 5,25 milhões de residências brasileiras. Além das emissões de gases de efeito estufa evitadas pela economia proporcionada em 1,425 milhão de toneladas de CO2 equivalentes, o que corresponde às emissões de 489 mil veículos em um ano.



Figura 5 – Selo Procel.

Fonte: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID=%7B88A19AD9-04C6-43FC-BA2E-99B27EF54632%7D>

7. CLOUD COMPUTING

A evolução dos computadores através da virtualização modificou a vida das pessoas em relação ao uso da tecnologia, essas máquinas ficaram mais potentes acerca do armazenamento e processamento de dados, permitindo a diminuição de recursos de hardware e transformando a usabilidade do software, chegando a computação em nuvem.

Diversos jogos online, a adoção de conteúdo de áudio e vídeo em streaming, além da alocação de dados em servidores espalhados pelo mundo, permitiram o acesso a arquivos apenas com o acesso a internet.

7.1. TIPOS DE NUVEM

Nuvem privada: São os recursos de hardware e software alugados por uma empresa, a qual, passará a disponibilizar e comercializar seus próprios serviços.

Nuvem pública: É todo o espaço disponibilizado nos servidores em nuvem para alocação de recursos pelos clientes que alugarem essa plataforma através de planos divulgados pela própria empresa. Ex: Dropbox, Google Drive, Onedrive e etc.

7.2. VANTAGENS DA VIRTUALIZAÇÃO PARA CLOUD COMPUTING

Escalabilidade: Criar e remover VMs (Máquinas Virtuais) envolve menor esforço quanto a ligar e desligar servidores físicos.

Migração de Workload: Com a facilidade da migração de VMs em tempo real, o esforço para migração de workload (Envio de conteúdo para ser processado na nuvem) é muito menor se comparado à migração entre servidores físicos dispostos geograficamente separados.

Confiabilidade: As falhas ocorridas em servidores físicos podem ser facilmente contornadas, migrando as VMs para outros servidores, preservando a disponibilidade dos serviços dos clientes.

8. ADOÇÃO DE TI VERDE PELAS EMPRESAS

O Greenpeace é uma organização não governamental acerca do meio ambiente. A cada ano, ela realiza uma pesquisa chamada O “guia de eletrônicos verdes” com empresas que adotam TI verde, possuindo o objetivo de analisar a evolução ecológica dos métodos utilizados pelas empresas e se estas, estão se comprometendo em trazer uma tecnologia mais sustentável, com redução das emissões de CO₂ e a diminuição de substâncias tóxicas na produção de seus equipamentos.

Esse estudo é importante, pois, o desperdício de materiais cresce a cada ano devido ao alto consumo da sociedade e a melhoria destes em pouco tempo, deixando para trás vários dispositivos obsoletos. A utilização de energias renováveis ao invés de combustíveis fósseis também contribui para um desenvolvimento sustentável.

O Ranking, Guia de eletrônicos verdes, conforme a figura abaixo, apresenta as empresas que estão no topo quando se fala em técnicas de sustentabilidade, como também, apresenta as empresas que precisam melhorar a forma de utilizar a tecnologia para gerar menos impacto ao meio ambiente.

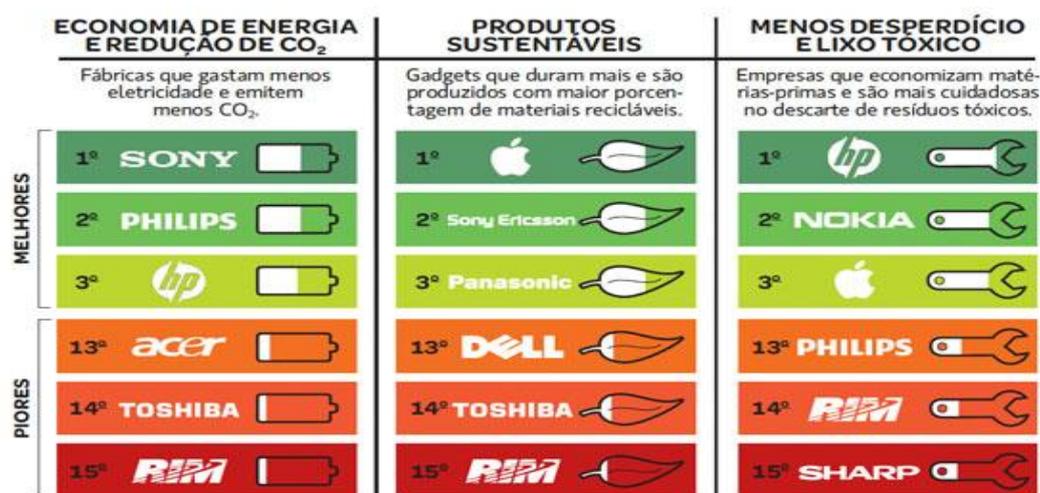


Figura 6 – Classificação das empresas em TI Verde segundo Greenpeace, dados de 2011.

Fonte: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/lista-elege-empresas-tecnologia-mais-verdes-676967.shtml>

1º	Wipro	Empresa de eletrônicos indiana, se destaca na redução de gases estufa e na utilização de fontes renováveis de energia
2º	HP	Uma das empresas de maior caráter sustentável, com um programa efetivo das emissões de carbono
3º	Nokia	Mantém-se no topo devido sua infraestrutura e planejamento, suas metas são de reduzir em 30% a emissão de gases tóxicos
4º	Acer	Possui planos de gestão de gases tóxicos, além de melhorias no critério de uso energético
5º	Dell	Seus equipamentos são bem planejados em relação a sustentabilidade com exceção da utilização do plástico PVC e retardadores de bromados (BFR)

6°	Apple	Parte de seus equipamentos são feitos com energia reciclável, além de trabalharem na reciclagem de materiais
7°	Samsung	Seus produtos possuem grande durabilidade, diminuindo a quantidade de dispositivos descartados no meio ambiente
8°	Sony	Além da grande reciclagem que oferece aos seus equipamentos, possuem uma grande eficiência energética

Quadro 1: Empresas que estão no topo devido suas características sustentáveis

O Greenpeace possui uma política própria e independente financeiramente, seu intuito é mostrar um caminho sustentável e eficiente para empresas que pretendem inovar e evoluir sua tecnologia em relação a reciclagem e reutilização, gestão do consumo de energia, produção de materiais sem substâncias tóxicas e eficiência energética a partir de energias renováveis.

8.1. IMPLANTAÇÃO DA TI VERDE NO BRASIL

Segundo a revista de tecnologia **COMPUTERWORLD**, o Brasil apresenta-se favorável a implementação de TI verde, com respaldo das empresas que buscam evoluir acerca de novas tendências que tragam sustentabilidade. Na pesquisa realizada pela fornecedora de soluções de segurança e armazenamento Sysmantec, diz que a necessidade de redução de custos por parte do resfriamento das máquinas é um dos motivos para a adesão de um novo planejamento.

“ Como os grandes data centers pertencem à área de TI e usam quantidades enormes de energia, é natural que executivos de tecnologia estejam envolvidos. É gente que está muito aderente à iniciativa”, afirma o gerente comercial da Symantec Brasil, Vicente Lima. (COMPUTERWORLD, 2009)

Dessa forma, o Brasil encaminha-se juntamente com grandes empresas do mundo para garantir novas avanços em TI verde que tragam sustentabilidade e eficiência, principalmente em métodos de virtualização e novas formas de distribuição e comercialização de software (SaaS).

"70% das empresas brasileiras estão considerando uso de SaaS como tática para reduzir energia. Além disso, todo o processo de virtualização de servidores e sistemas operacionais está reduzindo dramaticamente ociosidade de equipamentos e os custos de energia", avalia Lima. (COMPUTERWORLD, 2009)

9. CONCLUSÃO

A TI Verde segue-se, como práticas sustentáveis em meio a computação, afim de evitar o descarte de materiais e a devida emissão de gás carbônico e outras substâncias tóxicas presente nesses equipamentos, pois arriscam a saúde humana e prejudica o meio ambiente, além de contribuir para a redução no consumo de energia e nos custos orçamentários de uma empresa. A reciclagem e a reutilização são conceitos chave para implementação dessas políticas.

Um dos processos que auxilia e contribui com a TI Verde, é a virtualização, que é a simulação de um ambiente real a partir do virtual. Diante da quantidade de lixo eletrônico presente nos dias atuais e devido à alta quantidade de armazenamento e processamento que os computadores e servidores são capazes de realizarem, poucas máquinas podem executar a tarefa que várias demandariam a executar antigamente. O consumismo e a obsolescência de uma gama de dispositivos à serem produzidos em larga escala, sem um controle necessário, contribui para uma pilha de equipamentos descartáveis e não reutilizados.

Por isso, o objetivo da TI Verde em concílio com a virtualização é evoluir a tecnologia sem danificar ou prejudicar qualquer recurso natural presente no meio ambiente, para que as futuras gerações possam apreciar e conviver com o mundo no qual vivemos atualmente.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Daniela. **ISO 14001 e a Legislação Ambiental Brasileira**. 08 de agosto de 2011. Disponível em <http://certificacaoiso.com.br/iso-14001-legislacao-ambiental-brasileira/> Acesso em 01/04/2016.

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. 2002. Editora: Nova Fronteira.

BARROS, Amauri Pereira. **Virtualização: TI verde e economia além do discurso**. 15 de julho de 2009. Disponível em <http://olhardigital.uol.com.br/noticia/virtualizacao-ti-verde-e-economia-alem-do-discurso/8728> Acesso em 05/04/2016.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para Consumo: A transformação das pessoas em mercadoria**. 2008. Editora: Zahar.

EQUALITA. **18º Ranking das empresas de TI mais Verdes**. 27 de novembro de 2012. Disponível em <https://equalita.wordpress.com/2012/11/27/empresas-ti-verdes-2012/> Acesso em 26/04/2016.

KHOTARI, Rajiv. **Tirando a limpo: Computação em nuvem e virtualização**. 16 de agosto de 2011. Disponível em <http://www.clubedohardware.com.br/artigos/tirando-a-limpo-computacao-em-nuvem-e-virtualizacao/2343/3> Acesso em 26/04/2016.

MACHADO, Gleysson B. **SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente no Brasil**. 28 de junho de 2014. Disponível em <http://www.portalresiduossolidos.com/sisnama-sistema-nacional-meio-ambiente-brasil/> Acesso em 05/04/2016.

MONTE, Fabiana. **51% das empresas brasileiras já implantaram ti verde**. 20 de agosto de 2009. Disponível em <http://computerworld.com.br/gestao/2009/08/19/51-das-empresas-brasileiras-ja-implantaram-ti-verde> Acesso em 26/04/2016.

NEVES, Frederico. **Cloud Computing (Computação em nuvem) x Virtualização. 27 de maio 2013.** Disponível em <https://www.professionaisti.com.br/2013/05/cloud-computing-computacao-em-nuvem-x-virtualizacao/> Acesso em 26/04/2016

PINTO, T. M da C.; SAVOINE, M. M. **Estudo sobre ti verde e sua aplicabilidade em Araguaína.** Revista Científica do ITPAC. Volume 4. Número 2. Abril de 2011. Publicação 3. Disponível em <http://www.itpac.br/arquivos/Revista/42/3.pdf> Acesso em 23/03/2016.

PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). **Substâncias Nocivas e Resíduos.** Disponível em <http://web.unep.org/regions/brazil/other/subst%C3%A2ncias-nocivas-e-res%C3%ADduos> Acesso em 27/03/2016.

PORTAL BRASIL. **Legislação ambiental no Brasil é uma das mais completas do mundo.** 20 de outubro de 2010. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/legislacao> Acesso em 05/04/2016.

SEVERO, Priscila. **ISO 14001 – Certificação de cuidado com o meio ambiente.** 25 de julho de 2012. Disponível em <http://www.ozengenharia.com.br/blog/iso-14001-certificacao-de-cuidado-com-o-meio-ambiente/> Acesso em 01/04/2016.

SMAAL, Beatriz. **Lixo eletrônico: o que fazer após o término da vida útil dos seus aparelhos?** 11 de agosto de 2009. Disponível em <http://www.tecmundo.com.br/teclado/2570-lixo-eletronico-o-que-fazer-apos-o-termino-da-vida-util-dos-seus-aparelhos-.htm> Acesso em 27/03/2016.

SOARES, Edileuza. **Data center verde: País reúne condições ideais.** 11 de junho de 2010. Disponível em <http://computerworld.com.br/gestao/2010/06/02/data-center-verde-pais-reune-condicoes-ideais> Acesso em 28/03/2016.

TAKAHASHI, Arthur G.; ALMEIDA, Daniela.; SILVA, Davi.; FERREIRA, Douglas H.; KOMATSU, Eiji.; RIBEIRO, Mateus de Lara.; SILVA, Paulo H. **TI Verde: Conceitos e Práticas.** 2009. Disponível em <http://www.hardware.com.br/arquivos/TI-Verde.pdf> Acesso em 23/03/2016.

TORRES, Gabriel. **O que é ROHS?** 19 de novembro de 2005. Disponível em <http://www.clubedohardware.com.br/artigos/o-que-e-rohs/1120> Acesso 01/04/2016.