**TI Verde**

**O conceito por trás do TI Verde**

TI Verde é um conjunto de ações e táticas de um uso consciente e ambientalmente responsável de computadores e recursos de TI no ambiente de trabalho, em outras palavras, a TI Verde é o estudo, engenharia, fabricação, uso e descarte de dispositivos de tecnologias e dispositivos de computação de forma a reduzir seu impacto ambiental, isso porque, ao mesmo tempo em que seu avanço moderniza e melhora a qualidade de vida da sociedade, ela também contribui de maneira significativa com os problemas ambientais, os processos de produção dos equipamentos, alto consumo de energia, descarte inapropriado de dispositivos obsoletos são exemplos desse impacto negativo.

Hoje, não é segredo que tudo que envolve a computação consome muitos recursos naturais: das matérias-primas necessárias para fabricá-los até a energia usada para operá-los, sem esquecer os problemas para descartá-los. De acordo com dados de uma pesquisa da [Perillon](http://www.perillon.com/blog/the-state-of-green-business-2018), 25% das empresas americanas admitiram estar trabalhando em mudanças em suas operações com foco em sustentabilidade, com foco em novas tecnologias eco-friendly.

**Quais as vantagens de adotar a TI Verde na sua empresa?**

* **Melhora a imagem da empresa em relação ao mercado**

Hoje, cada vez mais consumidores são ambientalmente conscientes e preocupados, na verdade, de acordo com dados da INC, 73% dos millennials estão dispostos a pagar mais por produtos sustentáveis, bem como fazer negócios com empresas que são ecologicamente corretas.

Ao anunciar sua empresa para o público como verde, você pode ver um aumento significativo nas vendas e leads, você precisará de um bom marketing, mas as ações internas de TI Verde conversam com uma boa parcela de clientes, atraindo sua atenção.

* **Diminui os custos da empresa**

Com a TI Verde, você pode eliminar/reduzir vários centros de custo da sua operação. Um exemplo é com os materiais de escritório, os gastos com canetas, clips, marcadores, tinta de impressora, manutenção, substituições e muito mais podem ser reduzidos com uso de sistemas, softwares e soluções baseadas na nuvem, com a migração para uma operação digital, apoiada na TI Verde, é possível reduzir todos esses gastos.

**Como começar a implementar a TI Verde na sua empresa?**

Há várias etapas relacionadas a essa transformação, segue:

* **Invista em soluções na nuvem**

Com a nuvem, você digitaliza sua operação parcial ou completamente e pode aproveitar de [soluções terceirizadas](https://www.ascenty.com/blog/artigos/data-center-proprio-ou-terceirizado/) (SaaS, PaaS e IaaS) para maximizar sua produtividade e, claro, reduzir custos.

Além disso, dependendo do provedor que você escolher, pode aproveitar de recursos diferenciados e todo um ecossistema de conectividade capaz de melhorar sua operação.

* **Opte por soluções paperless**

Um grande passo para tornar sua TI Verde é investir em soluções paperless. para reduzir o uso de papéis (bem como reduzir a necessidade de armazená-los).

* **Oriente a sua equipe**

Treinamento, qualificação e orientação são necessários para que sua equipe não apenas entenda o que é, mas porque é importante aplicar os preceitos da TI Verde.

* **Opte por parceiros preocupados com essa questão**

E claro, lembre-se que a TI Verde é o resultado de todo um ecossistema de empresas investidas nessa ideia, procure fazer negócios com fornecedores preocupados com o meio ambiente, uma forma de garantir isso é fazendo negócio com parceiros comerciais com certificados reconhecidos, que sigam padrões mundiais de avaliação, (ISO’s) aderindo a essa tática é possível obter, inclusive, certificações internacionais, como o ISO 14001, por exemplo. Essa certificação é responsável por medir o impacto de determinados negócios no meio ambiente.

* **As vantagens da TI Verde**
* Redução de **custos** com energia;
* Redução na **emissão de CO2** no meio ambiente;
* Redução de custos com **equipamentos, insumos, softwares e recursos da empresa**;
* Incentivo a **reciclagem**;
* Melhora no **desempenho** da organização;
* Economia de **espaço físico** com servidores;
* Uso correto do **ar condicionado**;
* Descarte adequado de **equipamentos obsoletos**;
* Valorização da **marca da empresa** para os colaboradores e o mercado.

**ESG**

Em português, ambiental, social e governança. Esses três aspectos formam os pilares de uma estratégia que tem feito muito sucesso em diversas empresas de todo o mundo.

* **Oque é ESG?**

No que se refere à primeira palavra da sigla, ambiental, significa que as empresas devem atuar seguindo boas práticas relacionadas ao meio ambiente, causando o menor impacto possível à natureza e considerando questões importantes, como o aquecimento global e a poluição.

Em relação ao social, as empresas têm o dever de ter responsabilidade conforme o impacto que causam na comunidade em que estão inseridas. Isso vale para os direitos dos colaboradores, diversidade e segurança, por exemplo.

Por fim, governança quer dizer que as organizações precisam contar com políticas de administração transparentes. É necessário agir com honestidade com clientes, fornecedores, colaboradores, empresas e demais partes interessadas.

* **Por que investir?**

O investimento em ESG pode trazer diversos benefícios. Quanto mais o tempo passa, mais os consumidores têm se mostrado conscientizados quanto aos danos causados pelas empresas ao meio ambiente.

Muitos preferem comprar daquelas que valorizam esse aspecto em sua cultura. Isso foi observado em uma pesquisa realizada pela agência Union + Webster, que constatou que 87% dos brasileiros escolhem comprar produtos de empresas sustentáveis

Além disso, elas recebem mais investimentos quando focam nos pilares do ESG, segundo um relatório da PwC, que afirmou que quase 60% dos ativos de fundos mútuos estarão empregados em organizações que utilizam o ESG.

A responsabilidade social e corporativa também chama a atenção de clientes e investidores, fazendo com que a empresa se destaque nas mídias sociais organicamente e, com isso, feche muito mais negócios sem precisar de grandes investimentos em divulgação.

* **Ainda é um desafio para as empresas**

Embora o ESG traga resultados muito positivos, aplicar os pilares ainda é um grande desafio para grande parte das empresas. Já existe o movimento de mudança, mas assim como aconteceu com a transformação digital, é preciso um período de adaptação.

A agenda ESG não demanda apenas uma mudança de pensamento e de cultura, mas também um trabalho focado em ações efetivas que reduzam os danos ao meio ambiente e melhores aspectos sociais e de governança.

Isso pode causar impactos no âmbito financeiro, de Recursos Humanos (RH), administrativo, comercial, de marketing e até mesmo jurídico da empresa. Dessa forma, é preciso ter paciência e focar em conhecer cada vez mais o ESG, fazendo com que a equipe e a gestão também apoiem a agenda.

**HP usa projeto próprio de TI sustentável como exemplo de criação de valor**

Cerca de 1,4 bilhão de quilowatts de energia economizados por meio de estratégias de design de desktops e notebooks, 50% de redução na quantidade de papel e plástico utilizados nas embalagens de impressoras, 100 mil toneladas de plásticos reciclados na fabricação de novos produtos de impressão, 10 mil servidores reciclados e 151 mil toneladas de hardware e suprimentos recuperados para reciclagem e recomercialização. Estes foram alguns dos resultados obtidos pela HP Brasil com seu programa de sustentabilidade ambiental, que neste ano aparece como a quinta no ranking da Interbrand como a marca mais sustentável do mundo.

Os números foram apresentados pelo diretor de operações e sustentabilidade da HP Brasil, Kami Saidi, durante palestra nesta terça-feira, 25, no Fórum Green Tech, promovido pela revista TI INSIDE e organizado pela Converge Comunicações. O executivo abordou o tema “Criação de valor com TI sustentável” e utilizou o programa da própria empresa para mostrar como a TI e a adoção de políticas de sustentabilidade ambiental podem contribuir para amenizar as mudanças climáticas no planeta e, ao mesmo tempo, proporcionar crescimento, maior produtividade, diferenciação competitiva e inovações, entre outros benefícios. Ele cita um estudo do Gartner o qual mostra que o setor de TI hoje responde por apenas 2% das emissões globais de gases de efeito estufa e também contribui para reduzir as emissões do restante da economia.

Entre os principais aspectos em que a tecnologia da informação pode colaborar na direção de negócios sustentáveis, Saidi cita a redução do consumo de energia e emissão de carbono, a substituição de processos com intensa emissão de carbono por processos de baixo carbono e a possibilidade de habilitar o gerenciamento de uma economia de baixo carbono.

O executivo diz que os objetivos do programa de sustentabilidade ambiental da HP Brasil são atender a demanda crescente dos clientes por TI verde e as legislações governamentais, além de capturar valor. Para isso, Saidi conta que a companhia criou uma estrutura que incluiu desde um comitê de governança para sustentabilidade, a estratégia de comunicação, a infraestrutura de TI até a coleta de produtos. O papel do comitê é gerenciar as questões envolvendo conformidade, o posicionamento ambiental da marca, o engajamento dos acionistas, educação e acesso ao mercado.

Paralelamente a essa estrutura, a HP Brasil criou mais de 50 centros de serviço ao cliente e 55 HP Stores que são responsáveis pela logística reversa e a reciclagem de baterias, hardware e suprimentos. Em 2009, a empresa também montou o primeiro centro de reciclagem de cartuchos na América Latina com capacidade para processar 1,2 milhão de cartuchos ano, provenientes do programa de coleta de cartuchos e das operações industriais da HP. Ela desenvolveu ainda o projeto “Educação para o Consumo Consciente e Sustentabilidade Ambiental” em parceria com o Instituto Akatu, que atende 2 mil alunos de escolas públicas.

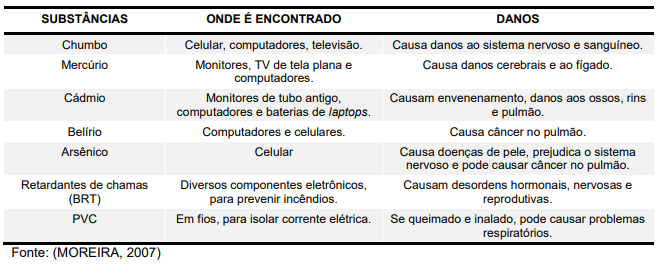
**O lixo eletrônico e o impacto**

*[...] todo e qualquer tipo de equipamento ou dispositivo eletrônico primário ou secundário que atingiu seu tempo de vida útil seja por falha em seus dispositivos internos seja por obsolescência planejada, que é destinado a descarte para reutilização por outros meios ou para reciclagem total ou parcial de seus componentes.*

Segundo relatório divulgado pela ONU no ano de 2010, a geração de lixo eletrônico cresce cerca de 40 milhões de toneladas por ano no mundo. O pior desse cenário e que a grande maioria desses materiais são despejados juntamente com os lixos domésticos, em aterros sanitários ou lixões a céu aberto. O relatório destaca ainda que o Brasil é o mercado emergente que gera o maior volume per capita ao ano. O relatório também aponta que os Estados Unidos são o maior produtor de lixo eletrônico do mundo, e em segundo lugar encontra-se a China. (CHADE, 2010).

Esses lixos depositados em lugares impróprios geram grandes transtornos não somente para o meio ambiente, mas para o ser humano. Alguns componentes dessas sucatas eletrônicas possuem substâncias prejudiciais a saúde do homem. Na Tabela 1 segue uma listagem das principais substâncias encontradas em meio ao lixo eletrônico, segundo um levantamento realizado por Daniela Moreira (2007):

**Tabela** 1: Componentes de sucatas eletrônicas com substâncias prejudiciais a saúde humana.



Já existem cooperativas especializadas no processo de coleta e na separação do lixo eletrônico. No entanto, ainda não existe definido de quem é a responsabilidade do recolhimento do lixo eletrônico. Assim, não há uma definição se o lixo fica a cargo da empresa fabricante do produto ou do governo.

Uma preocupação existente é a respeito do consumo exagerado de recursos naturais gasto para a criação e a utilização das tecnologias existentes. Segundo ROSA (2007), de acordo com um estudo coordenado pelo professor Ruediger Kuehr, da Universidade das Nações Unidas, são necessários cerca de 1,8 toneladas de materiais para se construir um computador simples com monitor CRT de 17 polegadas. Isso envolve 240 quilos de combustíveis fósseis, 22 quilos de produtos químicos e 1.500 quilos de água pura. Essa grande quantia de água é necessária para a lavagem de componentes como a pastilha de silício e até mesmo o microprocessador, durante as etapas de produção.

Desse mesmo computador, cerce de 94% de seus componentes podem ser reciclados e reaproveitados. Entre as substancias que encontramos nessas sucatas, também estão presentes metais preciosos, como o ouro, prata e o paládio.

Outra preocupação é o elevado consumo de energia gasto na utilização de tecnologias. Entre os que mais consomem esse tipo de recurso estão os data centers. Os data centers ou como também são chamados Centro de Processamento de Dados (CPD) são locais onde ficam concentrados os equipamentos e armazenados os dados de uma empresa ou organização. Eles funcionam 24 horas por dia, sete dias da semana. A maior parte da energia utilizada é para manter o ambiente refrigerado. Segundo uma pesquisa realizada pela empresa Garther, os data centers são responsáveis por 23% da emissão global de CO2 na atmosfera terrestre, ficando atrás apenas dos computadores pessoais e monitores. (IHS, 2007).

**As empresas em busca do verde**

Diversas são as manobras adotadas pelas empresas visando a melhoria nos processos e na redução de custos de produção e degradação ao meio ambiente. As organizações estão começando a se conscientizar e adotar práticas que não agridam muito o meio ambiente.

O **Google** foi fundado em 1996, por Larry Page e Sergey Brin, e desde então teve um crescimento estrondoso. Diariamente são processados mais de um bilhão de solicitações de pesquisa e cerca de vinte petabytes de dados nos mais de um milhão de servidores espalhados por diversos data centers espalhados pelo planeta. (GREENPEDIA, 2011)

Os data centers do Google utilizam apenas 50% de energia comparada a outros data centers. Estima-se que foram economizados um bilhão de dólares em custos de energia até o momento. Segundo os estudos realizados pela empresa, o consumo de energia gasta pelo Google é de 0,01% do consumo total do planeta. (GOOGLE, 2011)

A empresa utiliza fontes renováveis de energia como a eólica e a solar. Uma técnica utilizada é a do free-cooling, que utilizam água e ar de ambientes externos para realizar o resfriamento dos data centers.

Desde 2007, todos os servidores antigos passam por um processo de reciclagem, o que evitou a compra de mais de 90.000 novas maquinas para reposição. Caso não se encontre destino para as peças, os dados dos componentes são totalmente deletados estes são revendidos para o mercado.

Todo esse esforço fez com que a empresa fosse a primeira do seguimento a obter as certificações ISO 14001 e OHSAS 180001. O próximo objetivo da gigante é a obtenção da certificação LEED.

Outra empresa engajada neste contexto é o **ITAU**, que para João Bezerra Leite, diretor de Infraestrutura e Operações em TI do Itaú Unibanco, são várias as razões para se buscar ações ambientalmente sustentáveis. O diretor enfatiza: "É a coisa certa a fazer; existe uma mobilização mundial nessa direção; as companhias devem estar aderentes à tendência global de regulamentação; e, finalmente, as iniciativas "verdes" trazem retorno concreto".

Em 2010, o banco Itaú foi um dos vencedores do prêmio Green IT Enterprise Awards na categoria Misto de TI / Instalações Inovadoras, com o projeto de virtualização de servidores. Com as mudanças o banco conseguiu reduzir o espaço físico e também o consumo anual de energia em 3,7 GWh desde sua implantação. Além dos servidores, houve a troca de monitores CRT por monitores de LED e o uso de desktops virtuais na qual resultou em uma economia de energia estimada em 1.9 GWh em 2009 (Cruz, 2011), deixando de emitir 92 toneladas de CO2. (NEOMONDO, 2010)

O banco ainda realizou de maneira sustentável, o descarte de cerca de 3.800 toneladas de lixo eletrônico oriundos dos datacenters, administração central, agências e almoxarifados, entre janeiro e novembro do mesmo ano.

Finalmente, a Hewlett Packard - **HP**, considerada a empresa de tecnologia mais verde do mundo , segundo o ranking divulgado pelo Greenpeace em novembro de 2011, a empresa HP não mede esforços quando o assunto é produção associada às políticas de sustentabilidade.

Conforme matéria divulgada pela TI INSIDE (2011), cerca de 1,4 bilhões de quilowatts de energia foram economizados pela empresa por meio de estratégias de design de desktop e notebooks. Houve uma redução de 50 % de papel e plásticos gastos nas embalagens de impressoras, 10 mil servidores reciclados e 151 toneladas de hardwares e suprimentos foram recuperados para reciclagem e comercialização.

A HP Brasil criou mais de 105 postos pelo país que são responsáveis pela logística reversa e a reciclagem de baterias, hardwares e suprimentos.

A empresa ainda conta com um comitê de governança para sustentabilidade que gerencia as questões envolvendo conformidade, o posicionamento ambiental da marca, o engajamento dos acionistas, educação e acesso ao mercado. (TI INSIDE, 2011).

**Normas, Certificações, Leis e Fiscalização**

Nesta seção são apresentadas: as normas da International Organization for Standardization - ISO 14000; a certificação da Energy Star; as leis e fiscalizações da EPEAT - Electronic Product Environmental Assessment Tool, e as diretivas da Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Eletronic Equipment - RoHS e da Waste Electrical and Eletronic Equipment - WEEE.

A International Organization for Standardization – ISO, foi estabelecida em 1947 e tem como objetivo "facilitar a coordenação internacional e unificação dos padrões industriais" (ISO, 2011). Possui publicado mais de 19.000 normas internacionais, entre elas a ISO 14000. A ISO 14000 é uma série de normas desenvolvida pelo Comitê Técnico TC 207 que estabelecem as diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro das empresas. Essas normas foram criadas para diminuir o impacto que as empresas provocam no meio ambiente. Elas apontam o que deverá ser feito pela empresa a fim de diminuir os impactos das suas atividades no meio ambiente, mas não prescrevem como fazer. Os certificados dessa série atestam a responsabilidade ambiental no desenvolvimento das atividades do uma organização. Os principais benefícios dessa certificação são a diminuição do impacto ambiental e a padronização de ações ambientais para que não haja nenhum abuso. Entre outros benefícios estão à redução de custos na produção, evitar o desperdício de recursos naturais e obtenção do reconhecimento por parte dos clientes. (ABREU, 2010). O órgão responsável pela certificação e fiscalização no Brasil é o INMETRO. Dados repassados pelo mesmo apontam que existem 240 empresas que possuem a certificação no país. (ABREU, 2010)

Já a certificação do Energy Star é um programa voluntário internacional criado pela Agencia de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) em 1992 (LG, 2011), com o intuito de promover inovações na economia de energia, fornecendo informações objetivas sobre os produtos para os consumidores. Possuir o selo da Energy Star, Figura 1, significa que o produto consome menos energia que outros produtos da mesma categoria. O programa visa auxiliar os consumidores que não possuem conhecimentos sobre o consumo de energia, eletrônica e que também não possuem muito dinheiro para gastar, a encontrar produtos confiáveis e que não aumente as suas contas com energia. O programa foi desenvolvido inicialmente para certificar computadores e monitores, mas a ideia deu tão certa que o projeto se estendeu inclusive para construção de residências e edifícios ecológicos. (HOWSTUFFWORKS, 2011).



**Selo Energy Star**

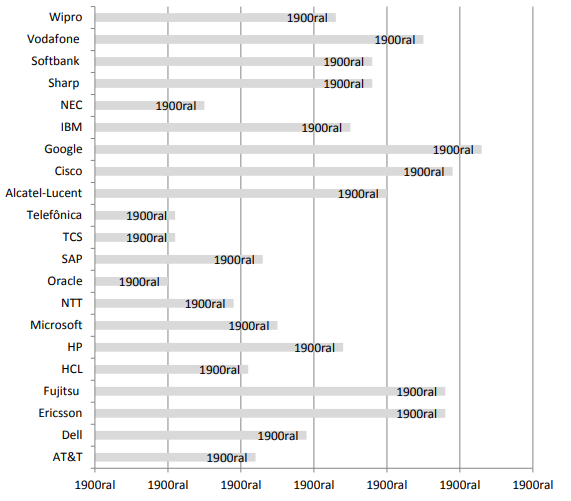
O sistema Electronic Product Environmental Assessment Tool - EPEAT é utilizado na Avaliação Ambiental de Produto Eletrônico, este sistema ajuda os compradores dos setores públicos e privado a avaliar, comparar e selecionar produtos com base em atributos ambientais. Isso encoraja a produção de eletrônicos que não causem dano ao meio ambiente. (EPEAT, 2011). A criação do sistema EPEAT teve início no ano de 2001, onde um subcomitê do West Electronic Product Stewardship Initiative (WEPSI) propôs o desenvolvimento de um método que avaliaria os atributos ambientes de produtos eletrônicos. A equipe era composta por acadêmicos, ambientais, advogados, governos e entidades voltadas à reciclagem. Os produtos que são avaliados pelo EPEAT são submetidos a uma série de critérios de desempenho ambiental. Todos os produtos que cumprem essas exigências são registrados no EPEAT no nível Bronze. Eles podem também ser registrados nos níveis Prata e Ouro, dependendo da porcentagem de critérios adicionais atendidos. Dados do site Green Wikia mostram que os produtos certificados pelo EPEAT registraram as seguintes economias no ano de 2007:

* 42,2 bilhões de kWh de eletricidade foram economizados;
* 174 milhões de toneladas (incluindo 3,31 milhões de toneladas de gases de efeito estufa) foram eliminados;
* 365.000 toneladas de emissões de poluentes da água foram eliminados;
* Economia financeira para empresas totalizará mais de US $ 3,6 bilhões ao longo da vida dos produtos EPEAT vendidos em 2007, principalmente em função do uso reduzido de energia.

Outro fator importante, são as diretivas RoHS (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Eletronic Equipment) foram publicadas em 2003 pela União Europeia com o intuído de proteger o meio ambiente e as pessoas que trabalham com produtos elétricos e eletrônicos. A legislação declarou que a partir de 1 de julho de 2006, não seria mais permitido a grande maioria do comércio de equipamentos elétricos e eletrônicos que possuírem metais pesados, como por exemplo o cádmio, o mercúrio, o chumbo, o cromo hexavalente ou outros retardadores de chamas bromados (TOSHIBA, s.d). As diretivas WEEE (Waste Electrical and Eletronic Equipment) trabalham em conjunto com as diretivas RoHS. Nessas diretivas são atribuído aos fabricantes a responsabilidade pela reciclagem do equipamento no final do seu ciclo de vida. (PIDONE, 2011).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS – Lei Federal 12.305/10. Depois de duas décadas em discussão, a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi aprovada no final de 2010. A lei nº 12.305 tem como principal intuito regulamentar a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. A lei especifica detalhadamente e faz a distinção do que é resíduo (material que pode ser reutilizado ou reciclado) e rejeito (parte do lixo que não pode ser reciclado). Segundo a socióloga Elisabeth Grinberg, existem três pontos principais na política adotada. A primeira é que até o ano de 2014, os lixões a céu aberto devem desaparecer do Brasil. Serão criados aterros sanitários que deverão estar preparados para evitar a contaminação do lençol freático, captar o chorume resultante da degradação do lixo e ainda irão contar com a queima do metano produzido para gerar energia. Ainda no plano destaca-se que apenas rejeitos serão encaminhados aos aterros. Estima-se que apenas 10% dos resíduos sólidos são rejeitos. O restante pode ser utilizado para reciclagem ou então virar adubo no caso dos materiais orgânicos. A lei cita ainda que a nova política ajudará prefeitos e cidadãos a descartar de forma correta o lixo. (LOPES, 2011; CALIXTO, 2011). A política ainda introduziu a responsabilidade compartilhada que envolve a sociedade, empresas, cidadãos e governo na gestão de resíduos sólidos (AMARNATUREZA, 2010). Para o cidadão fica determinado como ele irá acondicionar o lixo para o recolhimento de maneira adequada. Para o governo, o PNRS determina a criação de aterros como citado acima e proíbe a importação de qualquer tipo de lixo. Para as empresas podemos citar a chamada logística reversa, na qual se constitui um conjunto de várias ações para facilitar o retorno de resíduos aos seus produtores para que sejam tratados e reaproveitados em novos produtos. Essa prática já está sendo utilizada para pilhas, pneus e embalagens de agrotóxicos. Está entre os principais objetivos da lei o aumento da reciclagem no país, a não geração, redução e tratamento de resíduos sólidos, intensificação de ações de educação ambiental e a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. (ECODESENVOLVIMENTO, 2010).

Finalmente, junto às empresas existem organizações, na maioria não governamentais, que realizam uma frequente fiscalização para certificar-se que os processos estão sendo seguidos a risca. O Greenpeace é uma entre tantas organizações que fazem esse papel. O Greenpeace é uma organização global e independente, presente em 43 países de todos os continentes que atua para defender o ambiente (GREENPEDIA, 2011), e frequentemente publica um relatório denominado Cool IT que mostra o ranking das empresas que estão fazendo progresso no que diz respeito ao uso consciente da energia e que se preocupam com as causas ambientais, como apresenta a figura a seguir. Para realizar essas pontuações, o órgão leva em consideração e valoriza as empresas que utilizam tecnologia própria para reduzir emissões de gases estufa. (METAANALISE, 2012).



Ainda são poucas as empresas que se preocupam com a prática da TI Verde. Atualmente, no entanto, esse cenário tende a mudar por causa das legislações e regulamentações nacionais e internacionais. Alguns resultados já estão em evidência, empresas que se utilizam da TI Verde estão tendo excelentes resultados nos lucros da instituição e, ainda, elevando o reconhecimento dos clientes pela marca. Isso gera competitividade no mercado e atrai outras empresas a seguirem o mesmo caminho, tornando-se assim um ciclo virtuoso. Ao final a humanidade sai ganhando.