



## TI VERDE: ESTUDO CONCEITUAL E ANÁLISE DAS INICIATIVAS DE TI VERDE NAS EMPRESAS DE FORTALEZA

Victor Mota Rêgo Monteiro Cavalcante<sup>1</sup>, Beatriz Duarte Lima de Araujo<sup>1</sup>, José Wally<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos de Engenharia de Telecomunicações - IFCE. email: vmrnc89@gmail.com, beatrizduartelima@gmail.com

<sup>2</sup>Orientador e professor do Curso de Engenharia de Telecomunicações – IFCE. e-mail: wally@ifce.edu.br

**Resumo:** O trabalho tem por objetivo analisar as iniciativas de gestão ambiental em empresas de Fortaleza. Foi realizado um estudo de caso com algumas instituições da cidade de Fortaleza para saber o quão elas estão preocupadas com a sustentabilidade e o que estão fazendo para melhorar a situação. A pesquisa teve como objetivo saber até que ponto as empresas estão aderindo a TI Verde. O estudo aborda tecnologias que são relacionadas à TI Verde, fala sobre certificações para tornar as empresas mais competitivas e com consciência ambiental.

**Palavras-chave:** Empresas, Sustentabilidade, TI Verde.

### 1. INTRODUÇÃO

A TI Verde é um tema que vem ganhando grande destaque em todo o mundo devido à importância para os negócios, sociedade e futuro do planeta. Esse conceito busca minimizar o desperdício e melhorar a eficiência dos processos relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação.

Aspectos ambientais e, obviamente, econômicos estão levando as corporações a pensar de forma mais eficiente e sustentável com relação à utilização de seus recursos de TI. A TI Verde abrange um conjunto de práticas voltadas para a redução da emissão de carbono e gases de efeito estufa, redução de custos e melhor aproveitamento dos recursos computacionais para empresas manterem um crescimento sustentável econômico e ambiental. Os principais motivos que influenciam as organizações a adotar medidas de TI Verde são a redução dos custos e a melhoria da imagem da empresa.

A TI Verde possui foco em algumas ferramentas e tecnologias, tais como computação com o uso eficiente da energia, gerenciamento de energia, projetos de *Data Centers* Verdes, virtualização de servidores, computação em nuvens, descarte responsável e reciclagem de lixo eletrônico, utilização de fontes de energia renováveis e produtos de TI com selos ecológicos.

Ao decorrer deste artigo serão apresentados conceitos relacionados à TI Verde, bem como regulamentações e certificações existentes, tecnologias utilizadas para contribuir para a sustentabilidade na Tecnologia da Informação e serão mostrados alguns exemplos de empresas que iniciaram projetos envolvendo práticas de TI Verde. Baseado em um estudo de caso que foi realizado em algumas empresas de Fortaleza, foram coletadas informações visando verificar o conhecimento dessas empresas sobre TI Verde e quais práticas e iniciativas as mesmas estão adotando para contribuir com a sustentabilidade.

Dessa forma, o principal objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento sobre as atuais práticas de TI Verde direcionadas para a sustentabilidade econômica e ecológica realizadas nas empresas e influenciá-las a adotar estratégias e planos de ação visando uma melhor gestão de seus recursos e uma melhoria da imagem perante a sociedade, através de sua preocupação com o meio ambiente, mostrando responsabilidade social e ambiental.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente artigo corresponde a uma pesquisa que possui um caráter descritivo, pois tem o objetivo de descrever e analisar práticas de TI Verde. O seu caráter descritivo visa apontar as características da adoção de medidas e estratégias, por parte de algumas empresas de Fortaleza, relativas à responsabilidade social e ambiental. Para alcançar os objetivos da pesquisa, este trabalho



dispôs de um questionário feito junto às equipes de TI de onze empresas de Fortaleza, realizado de forma a verificar qual o conhecimento que as mesmas possuem com relação a TI Verde, quais iniciativas, práticas ou projetos, as mesmas estão aderindo para colaborar com a sustentabilidade.

O questionário elaborado para apreciar o uso de TI Verde no IFCE foi composto por 12 (doze) perguntas sendo dividido em dois níveis. No nível I estão as perguntas básicas. Essas perguntas buscam analisar quais práticas atualmente estão sendo realizadas nas empresas sem que afete a estrutura de TI das mesmas. E também as que não estão sendo realizadas. No nível II as perguntas buscam representar que práticas geralmente necessitariam de algum tipo de mudança na estrutura da TI da organização.

### **3. ABORDAGEM CONCEITUAL SOBRE TI VERDE**

A TI Verde tem como um de seus propósitos desenvolver tecnologias voltadas para a proteção ambiental com vistas à eficiência energética, auxiliando ao desenvolvimento organizacional sem prejudicar as gerações futuras, através da racionalização de seus recursos.

Para se adotar uma estratégia de TI verde, devem ser definidos os objetivos, as metas, os planos de ação e os cronogramas. É necessário também que seja designado um indivíduo ou grupo responsável de sustentabilidade ambiental, para implementar políticas e para monitorar o progresso dessas realizações. As táticas de abordagem sugeridas para adotar o TI Verde são a abordagem incremental, a abordagem estratégica e a abordagem radical.

A abordagem incremental preserva a infraestrutura atual de TI, incorporando políticas e medidas simples, para atingir objetivos pequenos. Essas medidas geralmente são de fácil implantação e sem muito custo. O retorno é quase imediato e pode ser observado, analisando a redução no consumo de energia elétrica, por exemplo. Nessa abordagem não se modifica a infraestrutura de TI nem as políticas internas da organização. Como exemplo, pode-se fazer uso de monitoramento automático de energia disponível nos equipamentos.

No nível estratégico é realizada uma auditoria na infraestrutura de TI. Todos os equipamentos são analisados de maneira individual ou em grupos que podem ser formados por tipo de equipamentos ou divididos por aplicação. Comparam-se as tecnologias atuais com novas tecnologias, assim servindo como base para se optar por remanejamento de recursos, reutilização através de *upgrade*, descarte desses equipamentos ou até a substituição por novas tecnologias (SILVA, 2010). Observa-se que embora o motivo principal ainda seja a relação custo-benefício, a diminuição de geração de gás carbônico é considerada como um benefício de marketing.

A tática de TI Verde radical agrega as medidas da abordagem estratégica, como a implementação de uma política de compensação de carbono por neutralizar a emissão de gases que geram o efeito estufa, incluindo o plantio de árvores, a compra de créditos de carbono, geração de energia limpa, reutilização de recursos naturais como água das chuvas por meio de cisternas, e criação de programas de incentivo para que os funcionários, alunos e comunidade comprem essas ideias e as torne parte do seu dia a dia na medida do possível. A abordagem radical incorpora o projeto e implementação estrutural de um parque tecnológico visando à maximização do desempenho com o mínimo gasto elétrico. Isto inclui projetos de sistemas de refrigeração, iluminação e disposição de equipamentos no local com base nas duas primeiras estruturas anteriores.

Uma empresa que executa projetos tecnológicos preocupando-se com o meio ambiente tem uma grande credibilidade entre fornecedores e clientes.

#### **3. 1. REGULAMENTAÇÕES EXISTENTES**

Muitas certificações foram criadas por órgãos regulamentadores para incentivar as empresas a se tornarem ecologicamente corretas, abaixo serão apresentadas as principais.

##### **3. 1.1. ISO14000**

É uma norma criada para auxiliar empresas a identificar, priorizar e gerenciar seus riscos ambientais como parte de suas práticas usuais. A norma faz com que a empresa dê uma maior atenção às questões mais relevantes de seu negócio. A ISO 14001 exige que as empresas se comprometam



com a prevenção da poluição e com melhorias contínuas, como parte do ciclo normal de gestão empresarial. Os principais pré-requisitos são: cumprimento da legislação ambiental, diagnóstico atualizado dos aspectos e impactos ambientais de suas atividades, procedimentos padrão e planos de ação para eliminar ou diminuir impactos ambientais, além de pessoal devidamente treinado e qualificado e campanhas internas constantes.

### **3. 1.2. ENERGY STAR**

Programa desenvolvido pela Environmental Protection Agency (EPA) que incentiva fabricantes de PCs e monitores a produzirem equipamentos com sistemas de gerenciamento de energia. Para poderem exibir este selo os monitores devem consumir menos de 30 watts em modo standby e menos de 8 watts ao serem desligados via software.

### **3. 1.3. ROHS**

É uma legislação europeia que restringe o uso de certas substâncias perigosas em processos de fabricação de produtos: cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenilpolibromados (PBDEs) e chumbo (Pb).

### **3. 1.2. WEEE - RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ELETRÔNICOS**

Tem como objetivo reduzir os resíduos gerados por equipamentos elétricos e eletrônicos e melhorar o desempenho ambiental de tudo que esteja envolvido no ciclo de vida de equipamentos elétricos e eletrônicos.

### **3. 2. FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS DE TI VERDE**

A aplicação de ações de TI Verde traz a redução de custos com energia elétrica como também as iniciativas de responsabilidade sócio-ambiental da instituição.

Entre as tecnologias que estão ganhando impulso neste contexto citamos computação em nuvens, virtualização, consolidação de servidores e *data centers*, e *blades*. Outras ferramentas e atitudes que são importantes para a implantação da TI Verde são o controle dos custos com energia, controle de impressões e preocupação com o descarte de lixo eletrônico. Assim podem-se agrupar as ações conforme os resultados da seguinte forma: Redução do consumo de energia e das emissões de carbono, Virtualização de Servidores, Infraestrutura e conservação energética.

Através da virtualização uma máquina física, dentro de sua capacidade de desempenho pode “hospedar” diversas máquinas virtuais independentes. A utilização otimizada dos equipamentos físicos fornece a manutenção da ocupação física na empresa somada à expansão do desempenho, reduzindo assim as “pegadas ecológicas” que poderiam ser causadas pela aquisição de novos equipamentos como o aumento do espaço necessário e a energia correspondente para a sua refrigeração. Em termos de descarte de equipamentos, a virtualização auxilia na redução da contaminação ambiental ao substituir os equipamentos físicos com máquinas lógicas.

Algumas atitudes importantes para a redução do consumo de energia são as seguintes: avaliar o consumo e eficiência energética, redesenhar o sistema de resfriamento, reconsiderar redundâncias, utilizar equipamentos ajustáveis em espaço e energia, virtualizar “storage” e servidores, utilizar dispositivos “Energy Star” ou com outros “selos Verdes”, doar ou reciclar servidores em desuso, verificar a infraestrutura predial e pesquisar fontes alternativas de energia.

Na figura 1 podemos visualizar algumas das principais práticas favoráveis ao desenvolvimento da TI Verde: Racionalização de energia, racionalização de insumos (papel e equipamentos), Green Datacenter e a gestão do lixo eletrônico (PEREIRA, 2011).

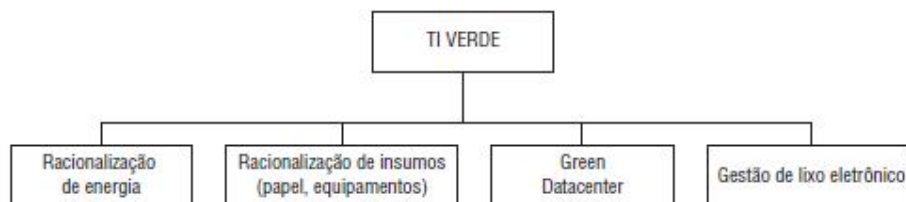


Figura 1 - TI Verde e as práticas favoráveis ao seu desenvolvimento.

#### 4. TI VERDE E AS EMPRESAS

A TI Verde pode ser aplicada em diversos ambientes, porém poucos estão aderindo a essa prática. A seguir serão descritos as características dos ambientes que estão aptos a implantar os conceitos e as práticas da TI Verde.

As práticas de TI Verde são implantadas levando em conta o perfil organizacional de cada empresa, portanto, deve ser feita uma análise cautelosa de forma geral da estrutura da empresa, assim serão identificadas corretamente quais práticas serão utilizadas para que promova os benefícios tanto ao meio ambiente quanto a própria organização.

As práticas de TI Verde a serem implantadas serão diferentes nas empresas que já possuem uma estrutura de TI e nas empresas que não possuem e querem adquirir posteriormente tecnologias que já contêm aspectos verdes. Sendo assim, é necessário analisar as principais atividades relacionadas ao uso dos equipamentos eletrônicos e da energia dentro das empresas. Esta análise consiste em vários aspectos, dentre eles, classificam-se os principais (PINTO e SAVOINE, 2011): verificar o atual consumo de energia dos equipamentos, examinar quais os tipos de equipamentos eletrônicos e tecnológicos utilizados na empresa, averiguar como é realizado o descarte dos equipamentos não utilizados, verificar o reaproveitamento de equipamentos.

As empresas acabam aderindo à TI Verde em busca de retorno de benefícios que essa prática pode trazer para a organização. Ao aplicar a TI Verde, uma empresa eleva seu status perante a sociedade, com isso torna-se referência até mesmo para a concorrência, e fatalmente, conseguem a preferência e a confiança de seus clientes (CRUZ, 2010). No entanto, existe ainda certa aversão por parte das empresas que já possuem uma infraestrutura de TI organizada. Isso acontece por que adquirir equipamentos com sustentabilidade acaba gerando despesas que alguns empreendedores não estão dispostos a pagar. A busca da sustentabilidade não precisa ser encarada como uma obrigação onerosa para a empresa como muitos executivos e gestores julgam ser. Aliás, tornar a empresa ecologicamente correta pode reduzir custos e aumentar a receita.

Felizmente os gestores de TI estão atentos ao tema e sabem que podem aplicar preceitos sustentáveis em seus processos. Para tanto, é necessário mudar. Não se trata apenas de falar de TI Verde, mas de organizar melhor os processos e recursos, pesando os impactos das atividades junto aos diversos públicos afetados pela empresa (AMAURI, 2009). Envolve, também, um planejamento de longo prazo e que contemple as demandas futuras de TI, o consumo de energia, a evolução das arquiteturas e outros pontos ainda não descobertos. Com cuidado, o gestor poderá ver que o desafio não é apenas tecnológico. Ele abrange compreensão de cenários futuros e a adoção de práticas avançadas de gestão. É onde a governança de TI ganha importância, favorecendo iniciativas que vão mitigar custos e reduzir os impactos negativos de outras áreas, melhorando a produção, logística, comunicação e tomada de decisões. Ao fazer isso, o gestor está deixando a área de TI da empresa em conformidade com o bom senso social, econômico e ambiental para o Brasil e para o resto do mundo, além de estruturar uma linha de atuação que concilia respeito ao meio ambiente.

#### 5. INICIATIVAS DAS GRANDES ORGANIZAÇÕES

Muitas das grandes organizações estão se preocupando com o meio ambiente, fazendo grandes investimentos em pesquisas, umas destas é a IBM que em 2007 anunciou um investimento anual de 1 bilhão de dólares, com o objetivo de reduzir as próprias contas de energia, e também as de seus clientes, também prometeu dobrar a capacidade de processamento de seus data centers sem aumentar o



consumo elétrico, até 2010. Uma informação muito revelante para a importância da mudança de comportamento é que em 2006 a IBM conseguiu reciclar 85% de seus resíduos, economizar 5,72% de energia elétrica e 14% de recursos hídricos com atitudes como apagar as luzes ou fechar as torneiras.

A HP busca a redução drástica no número de centrais de processamento, saindo de 85 data centers, para apenas seis. Outra informação importante sobre a HP é que ela já reciclou milhares de toneladas de cartuchos e usa materiais reciclados em seus produtos.

A Nokia não emprega mais retardadores de chamas brominados (RFB) nos novos circuitos e nenhum produto contém PVC. A Motorola desenvolve pesquisa para diminuir componentes químicos.

Temos exemplos reais de TI Verde em grandes empresas brasileiras como: Banco Real, Unilever, Cemig, Fleury, Loca Web.

## 5. 1. RANKING DAS EMPRESAS

Desde agosto de 2006 o Greenpeace divulga um ranking verde dos produtos eletrônicos, os índices são avaliados com base nas políticas de reciclagem, na responsabilidade com o descarte de produtos pelos usuários e na prática de eliminar materiais tóxicos dos produtos. A pesquisa do GreenPeace, conforme mostra a figura 2, exhibe grandes empresas de tecnologia da informação que se empenham para preservar o meio ambiente, já que elas são responsáveis por 2% das emissões de CO<sub>2</sub>. Essas empresas querem perder a fama de vilã e inimiga do meio ambiente para ganhar a de maior aliada. Estão cada vez mais se tornando sustentáveis com práticas de virtualização para redução de consumo de energia, usando cloud computing e promovendo soluções para que empresas do mundo todo possam seguir esses exemplos.

Se aplicadas de forma inteligente, novas tecnologias podem gerar cortes de até 15% de emissão de carbono em setores como indústria, construção e transporte até 2020. (GREENPEACE, 2010). Podemos visualizar a classificação das empresas na figura 2:

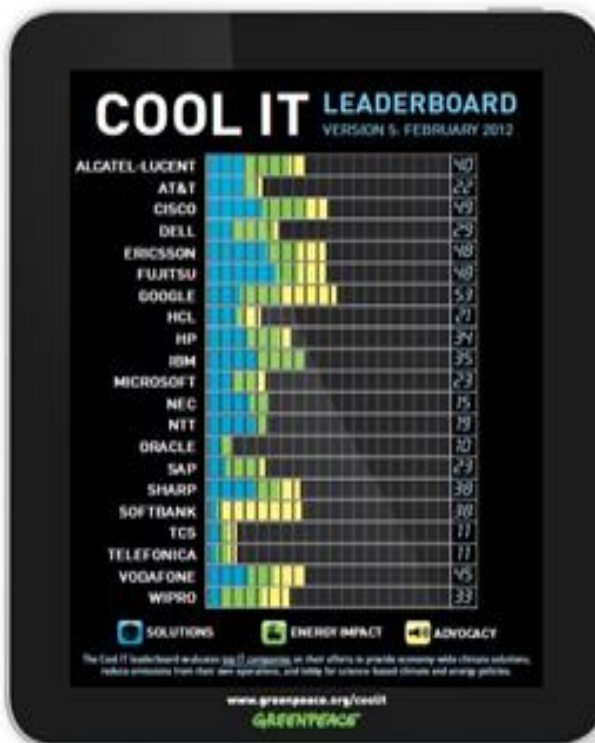


Figura 2 – Classificação das empresas com relação à utilização de TI Verde. Fonte: GreenPeace.



## **6. ESTUDO DE CASO EM EMPRESAS DE FORTALEZA**

O desenvolvimento deste trabalho visa discutir a importância da Tecnologia da Informação Verde, no compromisso de sustentabilidade e como diferencial competitivo, delimitando-o a algumas empresas da cidade de Fortaleza. Para tanto foi realizada pesquisa através de questionário a fim de saber o grau de comprometimento com a sustentabilidade alinhada ao conceito de TI Verde, verificando se as empresas conhecem o tema e atuam proativamente.

A Tecnologia da Informação Verde, cada vez mais faz parte do cotidiano da sociedade, por tanto se aborda, no desenvolvimento deste trabalho, a aplicação de ferramentas e práticas que possam ajudar as empresas a se adequarem a esta tendência, pois, com base nos estudos demonstra-se que a maioria das organizações pouco investe em TI Verde, por achar dispendiosas. Foi realizado um estudo de caso com algumas instituições da Cidade de Fortaleza para saber o quão elas estão preocupadas com a sustentabilidade e o que estão fazendo para melhorar a situação.

A pesquisa foi enviada para 15 empresas da cidade de Fortaleza, em diversos segmentos que utilizam a Tecnologia da Informação para seus trabalhos, das quais 11 empresas responderam o questionário enviado. As empresas que responderam ao questionário eram tanto do setor público como do privado, das quais 5 são ligadas ao setor público e 6 ligadas ao setor privado. As áreas de atuação das organizações são, em sua maioria, ligadas à Tecnologia da Informação e Telecomunicações. Foram entrevistadas pessoas que são responsáveis pela área de TI ou estão diretamente ligadas com a área. Dos profissionais questionados pela pesquisa 64% eram Analistas em TI e trabalhavam na área. 18% eram profissionais de outra área que diariamente utilizam os recursos de TI. 18% dos questionados eram Gerente de TI, tomadores de decisões.

A avaliação dessas organizações buscar verificar quais iniciativas e práticas a mesma está aderindo para colaborar com a sustentabilidade. E também para encontrar soluções viáveis a serem implantadas posteriormente nas empresas que apresentaram resultados insatisfatórios para com o meio ambiente.

As iniciativas de TI Verde apresentam um crescente alinhamento dos negócios organizacionais com incentivos ambientais. Mais do que benefícios à imagem ou um apelo social, as empresas devem se lembrar de que a adoção do TI Verde contribui para os seus lucros. A responsabilidade social empresarial surge como um fator de diferencial competitivo podendo aumentar seu potencial econômico. Portanto, a responsabilidade social empresarial pode surgir como oportunidade de reduzir desperdícios com energia e água, por exemplo, economizando recursos ambientais e diminuindo riscos financeiros. Uma empresa que busca responsabilidade social também melhora sua imagem no mercado e conseqüentemente influencia positivamente o comportamento de consumidores que assim como eles pensam nas questões ambientais e/ou sociais.

Cada vez mais existe uma pressão política de governos, organizações da sociedade civil e cidadãos em geral para que empresas atuem de forma mais socialmente responsável. Em muitos países aumentou o aparecimento de organizações não-governamentais (ONGs) nas áreas social e ambiental.

Segundo um estudo conduzido pela IBM, que teve a participação de 224 executivos de vários países, apesar de a maioria afirmar que são comprometidas com princípios de responsabilidade social, poucas empresas realmente apuram e analisam as informações sobre o tema. De acordo com a pesquisa, esse cenário impede que alterações sejam feitas para aumentar eficiência, baixar custos, reduzir o impacto ambiental e melhorar a reputação da companhia. Apenas 19% dos pesquisados afirmam coletar, frequentemente, informações sobre a emissão de gases que podem provocar o efeito estufa, e cerca de 80% deles não analisam dados de fornecedores em relação a emissão de carbono. Entretanto, a responsabilidade ambiental será um fator decisivo no futuro das empresas.

### **6. 1. AVALIAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES E RESULTADOS OBTIDOS**

Para tomar ciência do comportamento das empresas em relação a TI Verde realizou-se uma pesquisa de campo, com amostra aleatória, em diversos segmentos de atuação, com questionário, focando se as empresas conhecem e atuam proativamente.

A presente pesquisa mostra que 82% das empresas entrevistadas conhecem o termo TI Verde e estão preocupadas com a sustentabilidade. Podemos visualizar na figura 3 a porcentagem das empresas entrevistadas que tinham conhecimento sobre TI Verde:

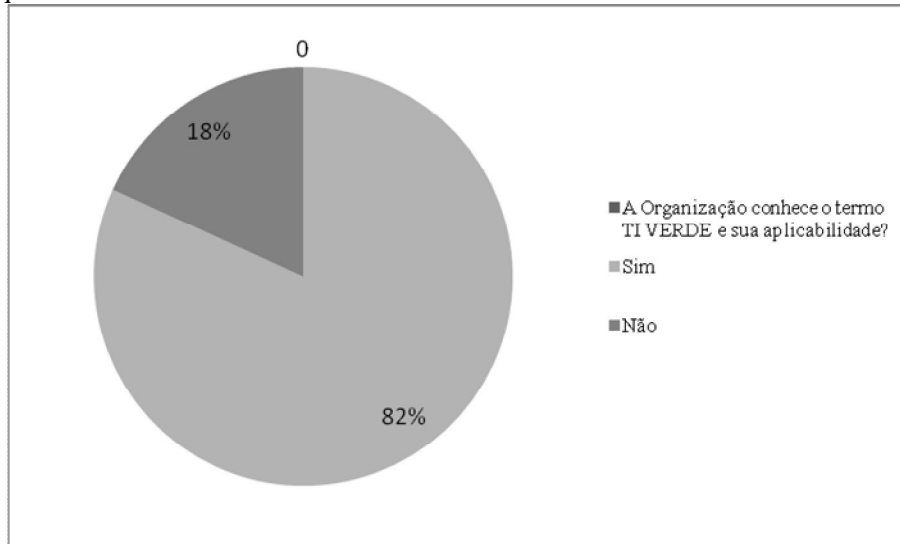


Figura 3: Gráfico resultante informando a porcentagem do conhecimento sobre TI Verde das empresas entrevistadas.

Um ponto muito importante da TI Verde é o e-lixo, que também é pouco conhecido pelas empresas e apenas 27% das empresas afirmaram utilizar alguma política de descarte de lixo eletrônico. Esse tema diz respeito a forma como as empresas se desfazem dos ativos de TI. Para tanto, o termo prevê que o lixo eletrônico não seja descartado em um aterro sanitário comum, no qual as substâncias tóxicas que os equipamentos tecnológicos podem se infiltrar no lençol freático ou manuseado por pessoas (Walsh, 2009). Na figura 4 podemos visualizar a porcentagem das empresas sobre a utilização de alguma política de descarte de lixo eletrônico:

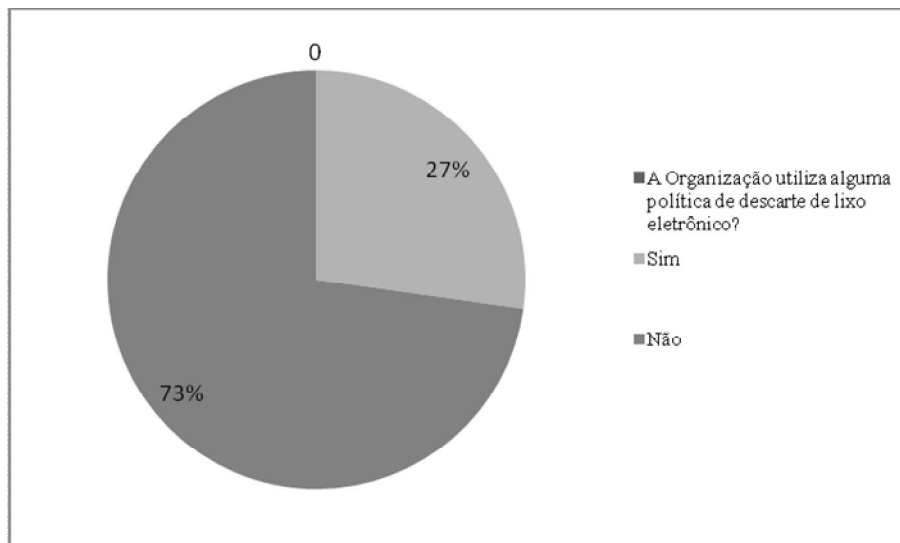


Figura 4: Gráfico informando a porcentagem da utilização de políticas de descarte com base no estudo de caso.



O desafio que se apresenta é: a necessidade de ambientes preparados, aterros e locais físicos suficientes para suportar toda esta tecnologia, que rapidamente cai na obsolescência. (MILAGRE & CUSIN, 2009).

Em relação a certificações de TI Verde, apenas 9% possuem. Podemos observar que as empresas conhecem o termo, mas não estão realizando ações para implantar a TI Verde, isso pode ser verificado no baixo índice de certificações para TI Verde. Na figura 5 temos a porcentagem das empresas entrevistadas que possuem ou não certificações em TI Verde:

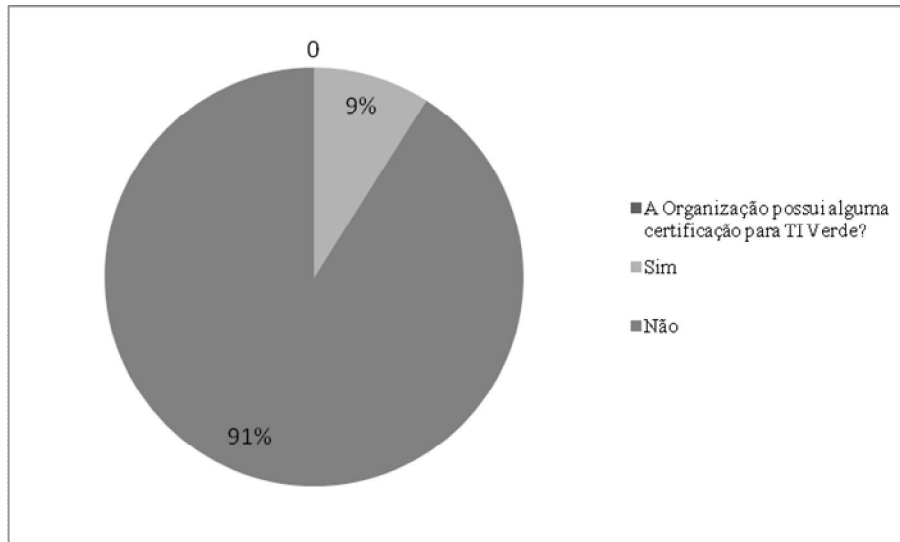


Figura 5: Gráfico informando se as empresas possuem certificações de TI Verde.

Observa-se que 100% das empresas tem interesse em implantar TI Verde na organização, porém é citado como obstáculo a falta de conhecimento das técnicas de TI Verde e a dúvida sobre o retorno financeiro. Podemos visualizar essas informações na figura 6:

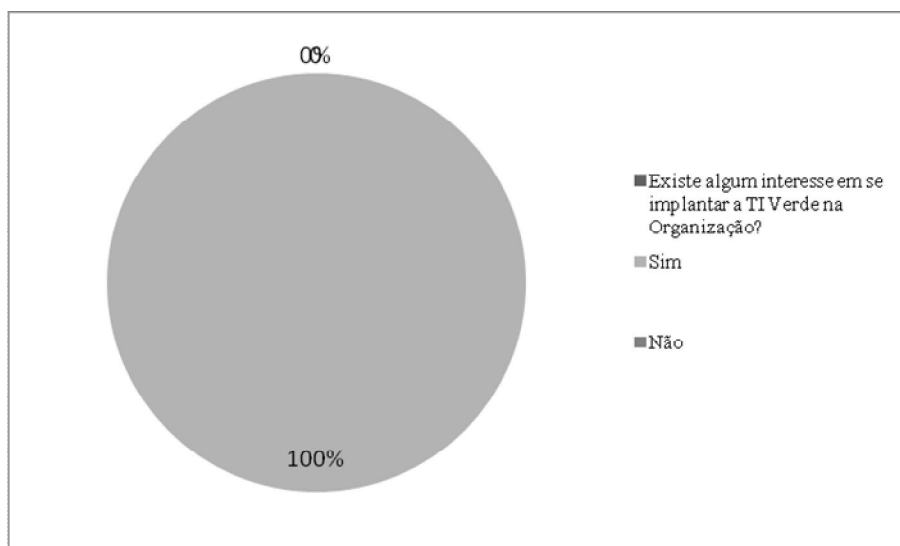


Figura 6: Gráfico informando interesse de implantar TI Verde.

Muitas empresas utilizam virtualização e tentam realizar o controle com os gastos de energia elétrica e utilização de papéis, mas é possível perceber que falta informação sobre as vantagens que a





implantação da TI Verde pode proporcionar para a empresa, tanto no âmbito interno como também na sua imagem para a sociedade. Essa imagem de empresa sustentável sendo trabalhada de forma eficaz, pode gerar um grande marketing e atingir uma parte do mercado que valoriza essa prática.

Foi possível observar que as empresas estão de modo geral muito longe de serem empresas Verdes, porém existe a vontade de utilizar essas práticas. Pode-se perceber que falta, praticamente, uma iniciativa de algum gestor de TI nas empresas para começar de fato.

Pensar verde tornou-se estratégico no mundo dos negócios. Relatório da Forrester Research, resultado de um estudo realizado com mais de mil empresas ao redor do mundo, confirma a importância da TI Verde para as companhias atualmente. Trata-se do casamento entre a consciência ecológica e a prática de negócios. Para muitas organizações, o benefício da economia por adotar práticas de TI Verde pode ser forte argumento para se tornar um defensor da saúde do planeta. Menos consumo de energia significa contas de luz mais baratas, possibilidade de expansão e competitividade. Tanto o meio ambiente quanto as pessoas politicamente corretas gostam de ver boas notícias sobre as formas como as empresas estão dando mais atenção à tecnologia verde. Seja simplesmente investindo em máquinas mais eficientes energeticamente ou colocando painéis solares nos tetos dos data centers.

O importante é destacar que esse tipo de publicidade positiva é uma boa imagem para associar à qualquer tipo de organização. Tal procedimento pode ainda fazer compensar o investimento em TI Verde e também servir como exemplo para outras companhias, ganhando espaço na mídia entre outras vantagens para os negócios.

No mundo todo, as empresas já se convenceram de que ser sustentável não é mais uma questão de opção ou de ser bom. Ser responsável pelo impacto produzido por suas operações no meio ambiente e trabalhar para minimizá-lo tornou-se obrigação cobrada pelos consumidores e, monetariamente, reconhecida pela sociedade.

## 7. CONCLUSÕES

O objetivo deste artigo foi mostrar a importância que deve ser dada ao meio ambiente, e como as organizações podem produzir de forma sustentável, ajudando a natureza e adquirindo vantagens competitivas.

Foi possível detectar que as empresas entrevistadas em Fortaleza demonstram um conhecimento muito básico sobre as técnicas de TI Verde, porém tem o desejo de obter o conhecimento necessário para implementar essas técnicas. Todas as empresas entrevistadas pretendem investir em TI Verde para reduzir custos a longo prazo e utilizar como estratégia de marketing. O presente trabalho mostra também que empresas estão dispostas a investir em TI Verde se realmente constatarem retorno de investimento.

Após a análise da literatura pode-se concluir que empresas precisam se adequar às práticas de TI Verde, pois será um diferencial, mostrando uma boa imagem diante da sociedade, onde todos ganham: o meio ambiente que sofrerá menos e as empresas com a diminuição de custos.

Pode-se concluir que é inevitável o crescimento tecnológico, mas também é imprescindível que o meio ambiente seja preservado e que governos e empresas estejam realmente empenhados na sustentabilidade por qualquer que seja o motivo, ganhos econômicos ou ambientais.

Tendo em vista que um dos grandes obstáculos para a adoção de práticas de TI Verde em empresas é a falta de conhecimento sobre o assunto, sugere-se para trabalhos futuros estudos com o objetivo de realizar treinamentos educativos nas empresas participantes da pesquisa do estudo de caso.

## REFERÊNCIAS

AMAURI, Thiago. Sustentabilidade Energética em Tecnologia da Informação. Faculdade Politécnica de Campinas.



CRUZ, Tiago, Santana. A indústria de Tecnologia da Informação e Comunicação e a sustentabilidade ambiental. 2010. Disponível em <<http://www.slideshare.net/tiagosist/a-industria-de-tecnologia-da-informao-ecomunicao-e-a-sustentabilidade-ambiental>> Acesso em 09 de Junho de 2011.

LEITE, PAULO ROBERTO et al. Fatores Da Logística Reversa Que Influem No Reaproveitamento Do “Lixo Eletrônico” – Um Estudo No Setor De Informática. SIMPO I, 2009.

MILAGRE, J. A., & CUSIN, C. A. Governança de TI Verde. Revista de Informática ,São Paulo. 17 de Novembro de 2009. X, pp. 7-24.

ONOFRE, S. E-LIXO: uma abordagem aplicada ao IFCE,2012. Connepi, p.314-320, 2011.

PEREIRA, Glauber. TI Verde: O Caso de uma Indústria de Computadores do RN, Connexio – Revista Científica da Escola de Gestão e Negócios , Universidade Potiguar,v.1, n.1, p. 91-10, 2011.

SCHULZ, G. The Green and Virtual Data Center. Boca Raton: CRC Press, 2009.

SILVA, Manoel. TI Verde – Princípios e Práticas Sustentáveis para Aplicação em Universidades. Disponível em: < <http://www.labplan.ufsc.br/congressos/III%20SBSE%20-%202010/PDF/SBSE2010-0085.PDF>> Acesso em: 23 de junho 2012.

SOUSA, Flávio. Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios. III Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí – ERCEMAPI. 1 ed. Piauí: SBC, 2009, v. 1, p. 150-175.

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. ISBN - 1983-6708.

WALSH, K. O ABC da TI Verde. São Paulo: CIO , 9-10.