

## **TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: IDENTIFICANDO UM CONJUNTO DE BOAS PRÁTICAS**

Vivaldo José Breternitz, [vjbreternitz@mackenzie.br](mailto:vjbreternitz@mackenzie.br), Faculdade de Computação e Informática/Universidade Presbiteriana Mackenzie

Antonio César Galhardi, [antoniocesar.galhardi@mackenzie.br](mailto:antoniocesar.galhardi@mackenzie.br), Faculdade de Computação e Informática/Universidade Presbiteriana Mackenzie

Diego Delgado Oliveira Lopes, [diego.delgado@mackenzista.com.br](mailto:diego.delgado@mackenzista.com.br), Faculdade de Computação e Informática/Universidade Presbiteriana Mackenzie

**Resumo:** A consciência de que é preciso evitar danos ao meio ambiente está chegando à área de Tecnologia da Informação (TI), área cada vez mais importante no ambiente empresarial; a rápida obsolescência dos equipamentos utilizados nessa área e o alto consumo de energia exigido por eles são alguns dos desafios enfrentados pelas organizações que precisam atender às expectativas da sociedade e, ao mesmo tempo, trazer bons resultados aos seus acionistas. Assim, foi objetivo da pesquisa aqui relatada de identificar um conjunto de boas práticas capazes de minorar os impactos negativos derivados das atividades ligadas à TI no âmbito de uma companhia de grande porte, que utiliza intensivamente TI em suas atividades, de forma a que esse conjunto pudesse balizar o processo de Planejamento Estratégico de TI da organização. Essas boas práticas podem, total ou parcialmente, serem adotadas por qualquer organização, independentemente do porte de sua estrutura de TI. Para o desenvolvimento do trabalho, foi delineada uma pesquisa de natureza exploratória, desenvolvida através de pesquisa bibliográfica complementada por estudo de campo.

**Palavras-Chave:** Tecnologia da Informação, Sustentabilidade, Planejamento Estratégico de TI

## **INTRODUÇÃO**

No decorrer de sua história, o homem muitas vezes esbarrou em suas capacidades limitadas para conseguir sobreviver, gerando assim estímulos para que levaram ao desenvolvimento de meios que evitassem sua extinção. Em consequência dessa luta pela sobrevivência, o ser humano evoluiu e aumentou sua capacidade produtiva através do desenvolvimento de ferramentas, permitindo que se multiplicassem suas capacidades de controle sobre o ambiente. Mas essa evolução não aconteceu de maneira equilibrada: quanto mais rápida ela acontecia, em menos tempo o meio ambiente (e o homem nele inserido) sentia o impacto das suas interferências. Nesse cenário, e em função do crescimento da população e do consumo cada vez maior dos recursos naturais, está se criando a consciência de que é preciso evitar os desperdícios e principalmente, diminuir os danos ao meio ambiente.

Os principais alvos dessa nova forma de pensar são as empresas (especialmente as de grande porte), que na ótica da população, são os principais vilões no que se refere à agressão ao meio ambiente. Na atualidade, não se encontram registros de organizações de grande porte operando sem o uso intensivo de Tecnologia da Informação, que da mesma forma que torna viável a existência dessas organizações, gera inúmeros problemas ligados ao meio ambiente. Os recursos necessários à criação de novas tecnologias, sua rápida obsolescência e o alto consumo de energia e de outros recursos exigido por seu uso, são os principais desafios enfrentados pelas organizações que buscam atender às expectativas da sociedade e às diretrizes dos governos na busca da sustentabilidade e, ao mesmo tempo, trazerem resultados adequados às expectativas de seus acionistas.

## **OBJETIVO**

Isso posto, foi objetivo da pesquisa aqui relatada identificar um conjunto de boas práticas capazes de minorar os impactos negativos derivados das atividades ligadas à Tecnologia da Informação no âmbito de uma companhia seguradora de grande porte (doravante denominada Companhia), que utiliza intensivamente TI em suas atividades, de forma a que esse conjunto pudesse balizar o processo de Planejamento Estratégico de TI dessa mesma organização. As boas práticas identificadas podem, de forma total ou parcial, serem adotadas para qualquer organização, independentemente do porte de sua estrutura de TI.

Cabe observar que a Companhia tem uma área de Responsabilidade Social e Ambiental, que no entanto não atua em aspectos ligados a TI e que Heng et al. (2011) ressaltam a importância da divulgação de boas práticas como forma de estimular as organizações a se preocuparem com o assunto.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Para o desenvolvimento do trabalho, foi delineada uma pesquisa de natureza exploratória. No que se refere aos procedimentos técnicos, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica complementada por um estudo de campo, que segundo Wazlawick (2010) constitui um passo fundamental e prévio para qualquer trabalho científico. Nessa linha, pretendeu-se que os procedimentos adotados fossem os propostos por Goode (1979), que afirma deverem ser os projetos de pesquisa empreendidos com um estudo inicial da bibliografia disponível, de forma a que o pesquisador tenha seu trabalho mais focado e se diminuam as possibilidades de duplicação desnecessária de esforços.

O estudo de campo, nos termos propostos por Gil (1999), foi desenvolvido através de entrevista semi-estruturadas, que de acordo com Diehl e Tatim (2004), permitem ao pesquisador desenvolver a entrevista na direção que considere adequada – é uma forma de explorar amplamente um tema proposto. Flick (2004) diz que quando o entrevistado possui um grande conhecimento sobre o tópico em discussão, em uma entrevista semiestruturada pode fornecer algumas informações não antes abordadas que podem possuir valor para a pesquisa.

Foram entrevistados os seguintes profissionais, empregados da Companhia:

- Coordenador de Infraestrutura de TI.
- Coordenador de Assistência Técnica de TI.
- Coordenador de Engenharia de Infraestrutura de TI.
- Gerente de Governança de TI.
- Gerente de Responsabilidade Social e Ambiental.

As entrevistas semiestruturadas seguiram o roteiro básico que se segue, tendo sido realizadas no período de agosto e setembro de 2010, nas dependências da referida empresa. Com todos os profissionais citados acima foram abordados os seguintes itens:

1. Qual seria o primeiro passo para se implementar práticas de sustentabilidade dentro de uma empresa?
2. Na ausência de políticas e diretrizes da empresa em relação ao tema, é possível a implantação de práticas de sustentabilidade?
3. Existe algum processo ou atividade que você tentou implantar sem êxito? Em caso positivo, por que você acredita que tenha falhado?
4. Quais os projetos e planos futuros de sua área em relação a esse tema?

Para o Gerente de Responsabilidade Social e Ambiental foram apresentadas também as questões que se seguem

1. Você tem algum controle do impacto causado pela área de TI ao meio ambiente?
2. Sua área utiliza/executa algum mecanismo, atividade, processo para evitar ou diminuir os impactos ambientais da área de TI?

Para os profissionais de TI, foram apresentadas também as questões que se seguem:

1. Você consegue mensurar o impacto causado pela sua área ao meio ambiente?
2. Sua área utiliza/executa algum mecanismo, atividade, processo para evitar ou diminuir os impactos ambientais da área de TI?

Após a conclusão das entrevistas, os dados levantados foram analisados pelos pesquisadores, tendo eventuais dúvidas sido dirimidas através de novos contatos com os entrevistados.

## **RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**

São apresentados aqui os resultados da pesquisa bibliográfica, agrupados em três blocos: Responsabilidade Social Ambiental, Uso Intensivo de TI nas Organizações e Planejamento Estratégico de TI.

### **Responsabilidade social ambiental**

Nos últimos séculos, o desenvolvimento tecnológico da humanidade foi inigualável; em nenhum outro período foram feitas tantas descobertas, em todos os campos da ciência. Isso gerou uma incrível capacidade de produção e de controle dos elementos naturais. No entanto, esse também é o período histórico em que o ser humano mais avançou em relação aos meios que podem levá-lo à extinção (DIAS, 2007).

Almeida (2002), deixa claro que o desenvolvimento tecnológico tem tornado cada vez mais curto o espaço de tempo em que seu impacto sobre o meio ambiente e sobre a sociedade seja plenamente sentido. A adesão à busca da sustentabilidade pressupõe, portanto, uma noção clara da complexidade e das sutilezas do fator tempo. Sobretudo, exige uma postura não imediatista, mas sim uma visão de planejamento e de operação capaz de contemplar o curto, o médio e o longo prazos, ou seja, cria-se uma percepção de que tudo afeta a todos, cada vez com maior intensidade e em menor tempo e que o desenvolvimento deva ser buscado, mas de forma sustentável.

Para Cavalcanti (2009), o desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta tanto a viabilidade econômica como a ecológica. Num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável leva à necessária redefinição das relações sociedade/natureza e, portanto, a uma mudança substancial do próprio processo civilizatório.

A noção de sustentabilidade pode ser melhor entendida quando atribui-se um sentido amplo à palavra sobrevivência. O desafio da sobrevivência, luta pela vida, sempre dominou o ser humano. Inicialmente, no enfrentamento dos elementos naturais e, mais tarde, principalmente agora no século XXI, no enfrentamento das consequências trazidas pelo imenso poder de transformação desses elementos acumulados pelo homem (ALMEIDA, 2002).

A conscientização ambiental ao longo do tempo ocorreu paralelamente ao aumento de denúncias de destruição do meio ambiente. Pode-se notar que o crescente envolvimento da sociedade civil, reunindo-se em organizações não governamentais e pressionando organizações públicas e privadas a mudarem suas políticas de conduta, gerou um grande número de normas e regulamentos que se disseminaram pelo mundo. Essa nova realidade implica em uma radical mudança de atitude por parte das organizações do setor privado e público da economia, que têm cada vez mais de a necessidade de considerar a opinião pública como um dos fatores motivadores a discussão de questões ambientais (DIAS, 2007).

Ainda segundo Almeida (2002), no mundo atual a atividade econômica, não pode ser pensada ou praticada de forma isolada, porque tudo está inter-relacionado, em permanente diálogo. A sustentabilidade exige uma postura preventiva, que identifique tudo que um empreendimento pode fazer de positivo para ser maximizado e de negativo para ser

minimizado. Ainda de acordo com esse autor, no universo empresarial, a dimensão ambiental era vista (e ainda é em muitos casos), na melhor das hipóteses, como um mal necessário. No máximo, as empresas submetiam-se aos controles estabelecidos pelo poder público.

Com base nessas observações, sugere-se (DIAS, 2007), que o desenvolvimento sustentável nas organizações apresente três dimensões: a econômica, que prevê que as empresas têm de ser economicamente viáveis, trazendo retorno ao investimento realizado; a social, que deve buscar proporcionar as melhores condições de trabalho aos seus empregados e, por fim, a ambiental, que indica que a empresa deve adotar processos produtivos mais limpos e oferecer condições para o desenvolvimento de uma cultura ambiental em seu seio. O fundamental para as organizações é estabelecer um equilíbrio entre essas três dimensões para que todo o sistema torne-se viável.

Almeida (2002) acredita que para ser sustentável, uma organização tem de buscar em todas as suas ações e decisões, em todos os seus processos, atividades e produtos, incessante e permanentemente, a ecoeficiência. A empresa deve incluir entre seus objetivos o cuidado com o meio ambiente, o bem-estar dos *stakeholders* e a constante melhoria da sua própria reputação. Deve fazer com que seus procedimentos levem em conta não somente os custos presentes, mas também os custos futuros, estimulando a busca constante por ganhos de eficiência, através do investimento em inovação tecnológica e de gestão.

Atualmente, segundo Dias (2007), há diversas razões que podem incentivar uma empresa a se envolver mais concretamente em técnicas de gestão ambiental como parte de seu processo de desenvolvimento e inovação; dentre elas a necessidade de redução de custos, incremento de qualidade de seus produtos e serviços, melhoria da imagem, demanda do mercado, concorrência, legislação ambiental, certificações ambientais, exigências dos fornecedores etc.

Dada essa situação, surge um novo conceito, o de responsabilidade social empresarial (RSE), que visa promover um comportamento empresarial que integra elementos sociais e ambientais que não necessariamente estão contidos na legislação, porém, que atendem às expectativas da sociedade em relação à empresa; o objetivo dessa pesquisa se coaduna com esse conceito.

## **Uso Intensivo de TI nas Organizações**

Para que as organizações sobrevivam e prosperem no atual ambiente de negócios, é fundamental o uso intensivo da TI, que Rezende e Abreu (2007) conceituam como o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais utilizados para a geração e uso da informação.

O enorme salto tecnológico ocorrido nos últimos anos, especialmente após a popularização da WWW (World Wide Web), da tecnologia cliente/servidor e dos microcomputadores e dispositivos móveis, transformou, de maneira decisiva a forma pela qual trabalhamos. Quando se adiciona tecnologia, pode-se executar qualquer processo com custo menor, menos recursos, mais qualidade, menos tempo – enfim, com mais eficiência e eficácia.

Com o constante aumento da concorrência global, as empresas precisarão ter, além processos melhor executados, mais informações acerca do mercado, dos planos e intenções de consumidores, competidores, governos e outros *stakeholders*.

Porém, a utilização de TI não é somente fonte de benefícios. Traz também um impacto negativo muito grande ao meio ambiente, desde o desenvolvimento de produtos até o seu descarte; a IBM (2010) discute diversos aspectos desses problemas, relatando que entre 1990 e 2009, economizou 5,1 bilhões de kWh de eletricidade, deixou de emitir cerca de 3,4 milhões de toneladas métricas de CO<sub>2</sub> e poupou mais de US\$ 370 milhões apenas através de ações na área de conservação de energia – aliás, já em 2007 as atividades ligadas a TI eram responsáveis por cerca de 2% da geração total de CO<sub>2</sub> (THE CLIMATE GROUP, 2009).

Garcia e Milagre (2008), mencionam como grandes problemas, além dos recursos naturais necessários à produção de *hardware*, a grande quantidade de energia utilizada pelos grandes *data centers*, energia necessária ao funcionamento e meios de resfriamento dos computadores, além do descarte dos itens tecnológicos que se tornaram obsoletos; a vida útil dos equipamentos vai se tornando cada vez mais curta, fazendo com que as grandes corporações e até mesmo as pessoas comuns, troquem frequentemente seus computadores, impressoras, celulares e outros, que geralmente acabam sendo descartados no meio ambiente, trazendo inúmeros problemas, como a contaminação pelos seus componentes tóxicos. Para se ter uma ideia da gravidade do problema, apenas no Brasil foram vendidos cerca de 26 milhões de telefones celulares e quase 14 milhões de computadores no ano de 2010 (INFO, 2010).

## **Planejamento Estratégico de TI**

Como mencionado anteriormente, para que as organizações sobrevivam e prosperem no atual ambiente de negócios, é fundamental o uso intensivo da TI. De forma análoga, o senso comum permite afirmar que a utilização de técnicas de planejamento estratégico, mesmo que de forma intuitiva ou não formal no caso de organizações de menor porte, é fundamental para que as mesmas sobrevivam e prosperem.

Mintzberg (2004), diz que planejamento pode ser entendido como “pensar no futuro”, afirmando também que o mesmo é um procedimento formal que passa por diversas etapas, dentre elas a análise do ambiente para que se possa formular as diretrizes da organização, determinando-se estratégias e planos de ação que levarão aos resultados esperados, medidos através de alguma sistemática de controle determinada.

Sendo a utilização intensiva de TI fundamental para que a organização atinja seus objetivos, é natural que a mesma deva ser objeto de planejamento, que é formalizado através do que muitos autores, como Rezende (2002), chamam de Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação (PETI) e que pretende fornecer uma visão geral dos conceitos, modelos, métodos, práticas e ferramentas de TI necessários para que a organização atinja seus objetivos maiores.

É importante registrar que o PETI deve ser coerente com as demais estratégias e planos de ação traçados para as demais áreas da organização, pois a pura e simples aplicação de TI aos processos empresariais não gera benefícios que justifiquem os recursos dispendidos (MAÑAS, 2002).

Como resultado da pesquisa bibliográfica, pode-se inferir que é útil tentar identificar um conjunto de boas práticas a ser incluído no PETI da organização em estudo, balizando sua elaboração e visando minorar os impactos negativos derivados das atividades ligadas à Tecnologia da Informação – essa utilidade levou os pesquisadores ao desenvolvimento do estudo de campo, cujos resultados são apresentados a seguir.

## **RESULTADOS DO ESTUDO DE CAMPO**

São apresentados aqui, item a item, os resultados da pesquisa de campo; inicialmente são trazidos os resultados obtidos nas discussões dos itens apresentados a todos os entrevistados.

**Ítem 1:** Qual seria o primeiro passo para se implementar práticas de sustentabilidade dentro de uma empresa?

Percebeu-se, na maioria dos entrevistados, uma tendência a apontar como primeiro passo a existência de apoio das lideranças. O Coordenador de Infraestrutura de TI acredita que é preciso ser o tema explicitado na declaração de missão da área de TI, mostrando que ser uma área sustentável é tão importante quanto, por exemplo, ser uma área de ágil e flexível – julga ser preciso incluir as preocupações com sustentabilidade no dia-a-dia da área e de cada colaborador.

O Coordenador de Assistência Técnica de TI, acredita que os líderes precisam conversar com suas equipes para mostrar os benefícios que podem ser alcançados com a realização das práticas sugeridas pela Companhia, incentivando cada um deles a atuar como um “agente sustentável”, que adiciona valor à Companhia, à sua equipe e a si mesmo.

Um grupo menor discorda e indica que o primeiro passo para se estabelecer uma política de sustentabilidade dentro de uma empresa é ter este tema fortemente associado aos valores pessoais de cada colaborador. Segundo o Gerente de Responsabilidade Social e Ambiental, área ligada ao departamento de Recursos Humanos da Companhia, é preciso mudar o modo como se contrata os funcionários, sendo preciso analisar se os candidatos possuem em suas características, além dos requisitos definidos para o cargo, entendimento sobre sustentabilidade e sobre práticas ambientais. Como é inviável reavaliar o quadro atual de colaboradores, sugere-se então que a empresa promova programas de treinamento para que seus funcionários adquiram estes conceitos básicos.

**Ítem 2:** Na ausência de políticas e diretrizes da empresa em relação ao tema, é possível a implantação de práticas de sustentabilidade?

A maioria dos entrevistados acredita que a adoção de práticas de sustentabilidade em um ambiente corporativo não é inviabilizada pela inexistência de diretrizes e políticas da empresa, porém este processo apenas muito lentamente adquirirá um grau de maturidade que possa ser considerado eficiente.

O Gerente de Governança de TI acredita que os funcionários podem e devem trazer contribuições sobre sustentabilidade para a empresa, sem a necessidade de esperar por uma diretriz da alta hierarquia da empresa. O coordenador de Infraestrutura de TI concorda com a afirmação e complementa, dizendo que o colaborador precisa agir de forma pró-ativa trazendo para a Companhia inovações e tendências, sugerindo melhorias e identificando os pontos

falhos nos processos existentes. Segundo o mesmo, durante a sua carreira no ambiente corporativo, pôde perceber que essas melhorias, mesmo que pequenas, podem causar impactos de porte.

Baseando-se principalmente em sua experiência em outras empresas, o Coordenador de Engenharia de Infraestrutura de TI, afirma que uma empresa que não está aberta a receber este tipo de proposta reluta mais em desenvolver projetos com diretrizes sustentáveis do que as que acreditam no tema. Ele afirma que um dos principais motivos para isso são os custos iniciais, usualmente altos, que muitas dessas iniciativas têm em relação às tradicionais, fazendo com que algumas empresas simplesmente não queiram avaliar o retorno dos projetos, sejam eles quantitativos ou qualitativos; Heng et al. (2011) afirmar que as empresas tendem a somente abraçar projetos desse tipo quando os mesmos trazem retorno financeiro no curto prazo. Outro aspecto considerado importante pelo entrevistado é a viabilização de um canal de comunicação que permite ao colaborador trazer suas ideias e críticas em relação ao tema..

**Ítem 3:** Existe algum processo ou atividade que vocês tentaram implantar que não deu certo? Se sim, por que você acredita que tenha falhado?

A totalidade dos entrevistados informou que não houve tentativas falhas de implantação de processos sustentáveis em TI dentro da Companhia.

**Ítem 4:** Quais os projetos e planos futuros de sua área em relação a esse tema?

Dois (40%) dos entrevistados afirmam que possuem projetos futuros. O Coordenador de Assistência Técnica de TI pretende criar um processo de gestão de fornecedores conhecido no mercado como *trade in*, ou seja, se escolhe os fornecedores que derem a opção de recompra do hardware fornecido quando este estiver em desuso. Outro projeto que está em fase de teste é o uso de vídeo conferências nas reuniões que envolvem os cargos de gerência e superiores a fim de reduzir gastos com viagens, que geram uma alta emissão de carbono.

O Gerente de Responsabilidade Social e Ambiental pretende viabilizar a revisão dos processos da Companhia, automatizando-os com o uso de formulários eletrônicos que geram uma redução no número de impressões e em consequência, no uso de papel.

Foram também discutidos dois itens específicos com o Gerente de Responsabilidade Social e Ambiental, a saber:

**Ítem 1:** Você tem algum controle do impacto causado pela área de TI ao meio ambiente?

Os únicos controles disponíveis referem-se aos gastos com energia e impressão e com descarte de *hardware* obsoleto.

**Ítem 2:** Sua área utiliza/executa algum mecanismo, atividade, processo para evitar ou diminuir os impactos ambientais da área de TI?

O entrevistado respondeu que, acerca do tema, a área de Responsabilidade Social e Ambiental criou um comitê onde os números obtidos com os controles são apresentados, e discutidos mecanismos para melhorar esses números, sendo também apresentados novos conceitos de sustentabilidade em TI e as sugestões advindas dos colaboradores. Esse comitê é formado pelos líderes da área operacional de TI e por funcionários da área de Responsabilidade Social e Ambiental.

Outras atividades são a execução de campanhas, como por exemplo, incentivando a utilização dos dois lados das folhas de papel nas impressões, coleta seletiva e prática da reciclagem.

Foram também abordados dois itens apenas junto aos entrevistados que atuam na área de TI; os resultados obtidos são apresentados a seguir.

**Ítem 1:** Você consegue mensurar o impacto causado pela sua área ao meio ambiente?

Quatro (75%) dos entrevistados informaram que não tem controle sobre as atividades de TI. Neste ponto, vale frisar que o Gerente de Governança de TI, área responsável por coletar os indicadores estratégicos, táticos e operacionais da empresa, afirma não ter qualquer relacionamento com o tema. Um (25%) dos entrevistados afirma ter controles sobre gastos com energia e papel, mas de forma apenas quantitativa, sem conseguir identificar os fatores que levam a obtenção deste número.

**Ítem 2:** Sua área utiliza/executa algum mecanismo, atividade, processo para evitar ou diminuir os impactos ambientais da área de TI?

Quatro (75%) dos entrevistados dizem que realizam atividades em TI de cunho sustentável. O Coordenador de Assistência Técnica de TI determina que seja adotada a técnica de impressão *multi-up*, ou seja, configura-se as impressoras para que imprimam quatro páginas por folha de papel, duas na frente e duas no verso (essa configuração é utilizada apenas nos andares onde são impressas mais de 4000 mil folhas ao mês). Também adota-se

o gerenciamento de energia dos computadores através da utilização de uma ferramenta que faz com que após 10 minutos sem uso o monitor seja desligado e a cada 30 minutos o computador entre em *stand by*.

Já o Coordenador de Infraestrutura de TI checa se os fornecedores de *hardware* possuem três selos que garantem o atendimento a critérios de sustentabilidade, o Electronic Product Environmental Assessment Tool (EPEAT), o Restriction of Certain Hazardous Substances (RoHS) e o Energy Star 5; Outra atividade que vem sendo adotada é a virtualização de *desktops*, com a troca de *desktops* comuns por *thin clients* (máquinas mais simples, baratas e que consomem menos energia que um *desktop* tradicional) e a virtualização de servidores, concentrando o trabalho realizado pelos servidores tradicionais em um único servidor, usualmente de maior porte.

O Coordenador de Engenharia de Infraestrutura de TI é responsável pelas obras que envolvam a área de TI, como por exemplo, a construção e manutenção do *data center*. Na construção do *data center* da Companhia, foram tomados cuidados com relação à sustentabilidade, em especial no que se refere a técnicas de resfriamento e utilização de geradores e *no-breaks* eficientes, uso de lâmpadas tipo *led*, uso vidros que diminuem a entrada de calor e madeira de reflorestamento.

## **O CONJUNTO DE BOAS PRÁTICAS**

Do resultado das pesquisas bibliográfica e de campo, concluiu-se ser válido incluir as boas práticas que se seguem no processo de Planejamento Estratégico de TI da Companhia, pois esse conjunto pode contribuir na busca da sustentabilidade das operações de TI da mesma. As boas práticas propõem desde mudanças na filosofia de trabalho da Companhia e de seus funcionários, até práticas muito simples a serem adotadas no cotidiano e que podem reduzir os impactos de TI no meio ambiente.

**Boa Prática 1:** Estabelecer a sustentabilidade como uma das estratégias da área de TI.

O objetivo desta prática é garantir que o tema se tornará parte do cotidiano do funcionário fazendo com que a implantação das outras práticas se torne mais fácil. Sugere-se que a alta administração inclua a sustentabilidade na missão e visão da área de TI, tornando pública a intenção de se ter uma área de TI preocupada com os impactos negativos que causa ao meio ambiente e, que assuma uma postura pró-ativa na busca de soluções que minimizem ou evitem estes problemas.

**Boa Prática 2:** Disseminar os conceitos de sustentabilidade estabelecidos pela Companhia entre seus colaboradores.

A fim de divulgar, esclarecer dúvidas e tornar real a preocupação da empresa com o tema, recomenda-se que os líderes façam reuniões periódicas com suas equipes. Nestas reuniões, os líderes podem definir os objetivos de suas áreas com relação ao tema, demonstrar os avanços conquistados, os pontos a melhorar e também abrir um canal de comunicação para que os funcionários participem, identificando quais os pontos negativos e positivos da área em relação ao tema, sugerir novas atividades etc., permitindo que participem ativamente desta iniciativa.

**Boa Prática 3:** Capacitar a equipe de trabalho.

Ter colaboradores atualizados e alinhados com o tema facilita a prática da sustentabilidade. Indica-se a realização de mini cursos, palestras e outras atividades sobre sustentabilidade para os funcionários da área de TI. Para as futuras contratações, sugere-se que os gestores de TI, no momento de avaliação de um candidato, analisem além das suas competências técnicas e pessoais tradicionais, se o candidato tem noções de sustentabilidade e se possui algum engajamento com a área pela participação em ONGs ou atividades similares.

**Boa Prática 4:** Abrir canais de comunicação.

Aconselha-se a criação de mecanismos de comunicação, além das reuniões de equipe, que permitam ao funcionário propor novas ideias a qualquer momento. Como forma de estímulo, pode-se criar prêmios para as melhores sugestões, porém para evitar a banalização, sugere-se que cada ideia seja submetida com um mínimo de formalização, como por exemplo, explicitando justificativas e benefícios.

**Boa Prática 5:** Medir os gastos com energia e papel.

Estes gastos estão entre os mais facilmente mensuráveis em uma área de TI. Sugere-se a criação de indicadores que permitam a visualização desses gastos, possibilitando uma análise avaliação rápida dos mesmos bem como a tomada de medidas visando reduzi-los, também rapidamente. Isso cria um senso de urgência acerca do assunto, facilitando o envolvimento de toda a área, que poderá ser ainda mais intenso se reduções significativas forem obtidas de forma relativamente rápida.

**Boa Prática 6:** Criar um comitê de Sustentabilidade de TI.

Sugere-se a criação deste comitê para analisar os processos da área de TI em termos de sustentabilidade, para validar as propostas trazidas pelos líderes da área ou as que encaminhadas através dos canais de comunicação e ainda para definir os rumos que a área deve seguir para manter ou melhorar seu nível de sustentabilidade.

**Boa Prática 7:** Escolha de fornecedores adequados.

Recomenda-se filtrar seus possíveis fornecedores observando se os mesmos atendem a critérios como os fixados por entidades/padrões como o EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) que avalia o impacto ambiental gerado por equipamentos eletrônicos de acordo com uma ampla série de critérios, o RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive) que proíbe (por ora na União Europeia) que algumas substâncias como metais pesados sejam utilizados na fabricação de certos produtos e o Energy Star, criado nos Estados Unidos e já adotado em diversos países) que visa promover produtos energeticamente eficientes.

Outro ponto que deve ser avaliado é o se o fornecedor provê algum tipo de garantia em relação ao descarte dos produtos adquiridos quando estes caírem em desuso; para isso sugere-se o fechamento de contratos com previsão de *trade in*, que consiste na recompra dos produtos obsoletos por parte do fornecedor com a garantia de que estes serão descartados de uma maneira não prejudicial ao meio ambiente.

**Boa Prática 8:** Virtualização de *desktops*.

Com o objetivo de reduzir o consumo de energia e de matéria utilizado na construção de *hardware*, sugere-se a troca dos *desktops* tradicionais por máquinas mais simples (*thin clients*) a serem interligados à infraestrutura central de armazenamento e processamento da Companhia.

**Boa Prática 9:** Virtualização de servidores.

Com os mesmos objetivos e de maneira similar à acima proposta, recomenda-se a troca dos servidores tradicionais por um único servidor capaz de prover os serviços de armazenamento e processamento necessários.

**Boa Prática 10:** Impressão *multi-up* e frente-e-verso.

Recomenda-se adotar como padrão os formatos de impressão multi-up (impressão de imagens de várias páginas em uma única folha de papel) e frente-e-verso de forma a reduzir o consumo de papel.

**Boa Prática 11:** Gerenciamento de máquinas sem uso.

Recomenda-se gerenciar o tempo em que *desktops* permanecem sem utilização, tomando automática e gradualmente providências como desligamento do monitor, passagem para o estado de *stand by* e depois para o estado de hibernação.

**Boa Prática 12:** Resfriamento de servidores.

Especialmente para empresas que possuem *data center* de grande porte, recomenda-se realizar o resfriamento eficiente de seus servidores. Sugere-se uma técnica conhecida como corredor frio, onde as frentes dos servidores são voltadas um corredor que recebe ar frio, enquanto o ar quente liberado pelas máquinas é capturado de forma a evitar que se misture com o ar frio, o que diminuiria a eficiência do processo de resfriamento. Com essa técnica são reduzidos os gastos com condicionamento de ar (energia, equipamento etc.).

**Boa Prática 13:** Utilização de equipamentos eficientes.

Recomenda-se avaliar se os equipamentos a serem adquiridos como os *nobreaks* e os geradores de energia, sejam eficientes, ou seja, consumam pouca energia elétrica e gerem pouco calor.

**Boa Prática 14:** Reciclagem de materiais de TI.

Aconselha-se a reciclagem e/ou o encaminhamento à coleta seletiva de lixo de materiais sem utilidade como, por exemplo, restos de cabos de rede, material de embalagem, papel etc., dando um destino adequado a esses materiais ao invés de simplesmente descartá-los.

**Boa Prática 15:** Realizar reuniões via teleconferência.

Visando reduzir os custos e impacto ambiental de viagens de automóvel, ônibus, avião etc., recomenda-se o uso de teleconferência para realizar suas reuniões – o uso dessa tecnologia vem se tornando cada vez mais comum e eficiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa bibliográfica e do estudo de campo permitem afirmar que, atualmente, existe uma grande necessidade de definir políticas de sustentabilidade e, ao mesmo tempo, de se utilizar cada vez mais os recursos disponibilizados pela TI. Baseando-se nisso, os pesquisadores acreditam ser vantajosa a adoção das boas práticas descritas neste trabalho.

Para prosseguimento da pesquisa na área, sugere-se o mensuração dos resultados financeiros ligados à adoção das boas práticas de sustentabilidade em TI. Ao longo do estudo de campo, pode-se notar que um dos principais fatores que levam a alta direção da Companhia a adotar as políticas de sustentabilidade, são os benefícios que podem ser alcançados com a adoção de tais práticas.

Outro tema que poderia ser tratado é a adoção de *cloud computing* (computação na nuvem), concentrando-se as tarefas de processamento de dados em *data centers* de muito grande porte, projetados e construídos com cuidados especiais em relação à sustentabilidade – seria uma radicalização da idéia de virtualização dos servidores.

Também poderia ser objeto de estudo a construção de um modelo formal a ser aplicado às atividades de TI na busca da sustentabilidade.

Finalmente, poderiam ser desenvolvidos estudos voltados pra o que Heng et al. (2011) chamam de *Green by IT*, ou seja, a situação na qual as empresas, por meio de sistemas de boa qualidade e pela adoção de processos que economizam recursos, podem conter as pressões de custos ou oferecer ao mercado novos bens e serviços e aos seus empregados melhores condições de trabalho.

Chamou a atenção dos pesquisadores a importância dada por todos os entrevistados ao fato de a conscientização dos colaboradores ser tão importante quanto o fato de as lideranças estabelecerem ou não diretrizes para sustentabilidade; trata-se de um assunto que deve ser tratado sob a ótica da educação, e não da pura e simples propaganda junto aos empregados . Observou-se também que o tema sustentabilidade deve ser tratado de forma multidisciplinar, por envolver aspectos ligados à tecnologia, educação, legislação, finanças e outros

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. *O bom negócio da sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2002
- CAVALCANTI, C. *Desenvolvimento e natureza: Estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo: Cortez, 2009.
- DIAS, R. *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2007.
- DIEHL, A. A; TATIM, D. C. *Pesquisa em ciências sociais aplicadas: Métodos e técnicas*. São Paulo: Pearson, 2004.
- FLICK, U. *Uma introdução a pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- GARCIA, E; MILAGRE, J. Tecnologia da informação e os princípios constitucionais de proteção ao meio ambiente. *Revista de Direito*, vol. XI, n. 13, p. 231-241, 2008.
- GIL, A. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOODE, W. J. *Métodos em pesquisa social*. São Paulo: Nacional, 1979.
- HAYES, R. et al. *Produção, estratégia e tecnologia: em busca da vantagem competitiva*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- HENG, S; KLUSMANN, B; KÖNIG, F. **Green IT More than a passing fad!** Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research , 2011
- IBM. Environment. Disponível em: <http://www.ibm.com/ibm/environment>. Acessado em 22.12.2010.
- INFO. Brasil vendeu 3,7 milhões de PCs, diz IDC. 2010. Disponível em <http://info.abril.com.br>, acessado em 22.12.2010.
- MAÑAS, A. *Administração de Sistemas de Informação*. São Paulo: Érica, 2008.
- MINTZBERG, H. *Ascensão e queda do Planejamento Estratégico*. Porto Alegre: Bookman, 2004..
- REZENDE, D. A. *Tecnologia da informação: integrada à inteligência empresarial: alinhamento estratégico e análise da prática nas organizações*. São Paulo: Atlas, 2002.
- REZENDE, D. A; ABREU A. *Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informação Empresarial*. São Paulo: Atlas, 2007.

THE CLIMATE GROUP. A report by The Climate Group on behalf of the eSustainability Initiative (GeSI), 2009. Disponível em <http://www.smart2020.org>, acessado em 23.12.2010.

WAZLAWICK, R. S . Uma Reflexão sobre a Pesquisa em Ciência da Computação à Luz da Classificação das Ciências e do Método Científico. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*. Nº 6, p. 3-10, 2010.

**O poder econômico**