



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048  
Dezembro 2016

**TI VERDE: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A REDUÇÃO DE CUSTOS Uma proposta de  
implantação para o Colégio Santo Agostinho Nova Lima**

**MARCELO AGUIAR MOURA**  
UNIVERSIDADE FUMEC  
marceloaguiarm@hotmail.com

**CARLOS ALBERTO DE SOUZA**  
UNIVERSIDADE FUMEC  
carlosprofs@gmail.com

**CAROLINA PINHEIRO BATISTA**  
FACULDADE PITÁGORAS  
carlosprofs@gmail.com

**VANDA APARECIDA OLIVEIRA DALFIOR**  
FACULDADE PITÁGORAS  
carlosprofs@gmail.com

# **TI VERDE: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A REDUÇÃO DE CUSTOS**

Uma proposta de implantação para o Colégio Santo Agostinho Nova Lima

## **1 INTRODUÇÃO**

As últimas décadas foram marcadas por uma profunda alteração na relação entre os homens e o planeta. Os avanços tecnológicos, a popularização de equipamentos eletrônicos e a explosão demográfica elevaram o nível de consumo em uma escala antes inimaginável. Segundo uma pesquisa realizada em 2012, as 250 maiores empresas de bens de consumo faturaram US\$2,8 trilhões em 2010, e entre as 10 maiores, 5 são fabricantes de equipamentos eletrônicos (DELLOITE, 2012).

Esse crescimento vem se tornando um problema a ser enfrentado em função das elevadas taxas de consumo energético geradas pelo grande número de dispositivos eletrônicos, aliado ao volume de lixo eletrônico produzido em consequência do descarte incorreto e o ineficaz processo de reciclagem. Estes são fatores alarmantes no atual contexto de crise energética e no que diz respeito à sustentabilidade do processo produtivo, preservação do meio ambiente e controle de custos para manutenção da competitividade empresarial.

Diante deste cenário, várias empresas vêm se readequando às questões acerca da sustentabilidade com iniciativas de coleta e descarte consciente de equipamentos e reciclagem, buscando a perenidade do negócio de forma consciente e ecologicamente correta.

Dentro deste contexto e diante do desafio empresarial contemporâneo o presente trabalho tem como tema TI Verde e seu objetivo é demonstrar como a aplicação de práticas sustentáveis, como o descarte consciente do lixo eletrônico, a redução do consumo de papel através do uso da tecnologia, a aplicação da tecnologia em práticas como a virtualização de servidores e desktops visando o consumo energético, significam retorno financeiro para as Empresas, na economia no uso de insumos, na aquisição de equipamentos e no consumo de energia elétrica. O trabalho se divide em oito partes, iniciando com a introdução, na sequência se preocupou em fornecer um referencial teórico sobre o tema central. Em um terceiro momento foi realizada a apresentação do Colégio Santo Agostinho, onde foram expostas as práticas sustentáveis já adotadas na instituição. Posteriormente foram identificadas as melhores práticas de TI (Tecnologia da Informação) Verde e sustentabilidade. Na quinta parte apresentou-se a metodologia da pesquisa, seguindo com a conclusão, onde pode-se encontrar um resumo dos pontos mais relevantes levantados durante a elaboração do trabalho.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Neste capítulo são apresentados conceitos importantes sobre o tema proposto a fim de construir um arcabouço teórico para embasar o estudo realizado no Colégio Santo Agostinho Nova Lima.

### **2.1 TI (Tecnologia da Informação) Verde**

TI Verde é um tema que tem se mostrado cada vez mais presente nas empresas, alavancado principalmente pelo aumento da preocupação com o meio ambiente em todas as atividades humanas. Segundo Takahashi:

Neste sentido, o mundo corporativo começa a adotar e, principalmente, criar ações para atender as necessidades de um negócio sustentável. Um exemplo é o Índice de Sustentabilidade Empresarial, criado como uma ferramenta de análise comparativa de empresas sob o aspecto da sustentabilidade corporativa com base na eficiência

econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa que impulsionam a adoção das ações propostas como TI Verde. As empresas com os melhores índices possuem vantagens econômicas como facilidade de créditos e uma melhor imagem frente à sociedade, impulsionando as ações de marketing. (TAKAHASHI, 2009, p. 02)

O tema atinge maior relevância na área tecnológica, sobretudo pelo alto consumo de energia gerado, que impacta diretamente na matriz elétrica do país, ampliando os aspectos da crise hídrica atual. O crescente consumo gerado pelo número de dispositivos eletrônicos aumenta a demanda pela geração de energia elétrica. Somado a isto, a enorme rotatividade de equipamentos, gera um grande acúmulo de aparelhos obsoletos e com baixo índice de reciclagem, conforme demonstrado na figura 3:

Ultimamente as empresas buscaram reduzir o desperdício e aumentar a eficiência dos processos relacionados ao emprego de equipamentos eletrônicos. Portanto a área de Tecnologia da Informação (TI) teve que empregar práticas não somente para manter o equilíbrio do ecossistema do planeta, mas também pela questão do desempenho organizacional, que se traduz em reduzir custos e melhorar o uso dos recursos para gerar um diferencial competitivo. Esse contexto levou ao surgimento da TI Verde.

Da Silva *et. al* define TI Verde “como a soma de economia de energia com gestão de recursos desde as cadeias produtivas, e todo o ciclo que vai da extração de matéria-prima até o final da vida útil do equipamento, incluindo o seu descarte” (DA SILVA, *et. al*, 2010).

TI Verde é um diferencial presente nas empresas, uma vez que sustentabilidade, preservação do meio ambiente, o uso consciente dos recursos naturais e energéticos são questões que têm sido amplamente discutidas. “A atuação em TI de forma consistente leva a empresa a ser percebida com mais valor pelo mercado e pela sociedade” (ALGAR TECNOLOGIA, 2012).

De acordo com Takashi (2009), as práticas de TI Verde podem ser divididas em 3 níveis: a TI Verde de implementação tática, é aquela que não modifica a infraestrutura de TI nem as políticas internas, apenas incorpora medidas de contenção de gastos elétricos excessivos. São exemplos: uso de monitoramento automático de energia disponível nos equipamentos, o desligamento dos mesmos nos momentos de não-uso, a utilização de lâmpadas fluorescentes e a otimização da temperatura das salas. Estas medidas são simples de serem implementadas e não geram custos adicionais às empresas. A TI Verde Estratégico exige a convocação de uma auditoria sobre a infraestrutura de TI e seu uso relacionado ao meio-ambiente, desenvolvendo e implementando novos meios viáveis de produção de bens ou serviços de forma ecológica. São exemplos, a criação de uma nova infraestrutura na rede elétrica visando a sua maior eficiência e sistemas computacionais de menor consumo elétrico (incluindo novas políticas internas e medidas de controle de seus descartes). Além da preocupação com a retenção de gastos elétricos, o marketing gerado pelas medidas adotadas pela marca é torna-se relevante. Já o *Deep Green IT* (TI Verde “a fundo”), é mais amplo e incorpora o projeto e implementação estrutural de um parque tecnológico visando a 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 (o que demanda um custo muito maior que as duas primeiras).

## 2.2 Selo Verde

De acordo com a Fundação Orsa (2009), em sua Cartilha Informativa para Certificação em Cultura Digital Responsável, o Selo Verde é uma certificação que atende aos ambientes digitais, que se fundamenta no conceito internacional dos 3Ps, que vem de *People* (pessoas), *Profit* (lucro) e *Planet* (planeta). Quando um órgão ou empresa adquire o Selo Verde, significa que

esse ambiente certificado corresponde aos critérios de sustentabilidade como: socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente correto.

A Cartilha ainda descreve alguns critérios que devem ser adotados pelos ambientes que almejam o Selo Verde, que envolvem aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Segundo a Fundação Orsa, com a certificação, é possível ter um diferencial de reconhecimento social justo, uma economia viável e ecologicamente responsável. Para o Conselho Nacional de Defesa Ambiental, “Selo verde é a ecoetiqueta que atesta a qualidade ecológica, socioambiental, do produto ou serviço que tem o apoio da sociedade civil. É fornecida para empresas que comprovam periodicamente, por meio de laudos técnicos, que seus ciclos de vida são amigáveis para o planeta e a vida que nele habita. (CONSELHO NACIONAL DE DEFESA AMBIENTAL, 2013, p. 01)

### **2.3 Sustentabilidade**

Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991), sustentabilidade é “suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas”.

Atualmente, as empresas brasileiras estão se mostrando mais preocupadas com sustentabilidade e com o descarte consciente do lixo tecnológico, aponta uma pesquisa realizada em 2014 pela Associação Brasileira de Profissionais de Sustentabilidade (Abraps). O levantamento apurou que 61% dos responsáveis pela área de TI já estão adotando uma política de descarte consciente do lixo tecnológico (LOBO, 2011).

### **2.4 Virtualização**

A virtualização pode ser entendida como o processamento de múltiplos sistemas operacionais em uma única plataforma de hardware. Assim, “a virtualização proporciona um alto grau de portabilidade e de flexibilidade permitindo que várias aplicações, de sistemas operacionais diferentes, executem em um mesmo hardware”. (CARISSIMI, 2008).

Existem diversas vantagens na virtualização, que podem ter maior ou menor relevância de acordo com o foco. De uma forma geral são elas: melhor utilização da infraestrutura: somente 10 a 15% da infraestrutura das implantações de servidores não virtualizados é utilizada (BRODERICK, 2009). Outra vantagem é a segurança e o gerenciamento, posto que as soluções de virtualização oferecem diversas ferramentas de gerenciamento, inclusive com controle de diversos recursos (como processamento e armazenamento) de forma automatizada, facilitando o controle, e criando um ambiente de alto desempenho.

Há, ainda, a disponibilidade que consiste em que, as facilidades de gerenciamento aumentam a disponibilidade, propiciando a recuperação de incidentes em tempo mínimo, e com altos níveis de redundância. Já a redução de custos justifica-se posto que, com a virtualização, haverá redução de gastos em energia, hardware, espaço físico e software.

Para Mansur (2009), a consolidação de servidores pode ser vista como um elemento essencial na estratégia de TI Verde. Além dos benefícios ambientais envolvidos, as iniciativas podem reduzir custos, aumentar a lucratividade e criar muitas vantagens competitivas. Existem casos em que a consolidação destas medidas permitiu a redução de até 20 servidores em apenas um, com uma considerável redução do espaço físico, menor consumo de energia elétrica e recursos para refrigeração dos equipamentos.

Segundo Velte (2008), a partir do momento em que se consolidam vários servidores em um só, haverá redução do consumo de energia. Em vez de um servidor específico estar consumindo uma determinada potência de energia, este poderá consumir zero de potência já que suas atribuições foram alocadas em um servidor virtualizado.

A virtualização dos servidores contribui na diminuição do consumo exagerado de energia ao criar novos métodos que aproveitem a capacidade de processamento e evitem a subutilização de máquinas, reduzindo assim o consumo. A aplicação da virtualização, consegue-se consolidar a carga de trabalho distribuídas em uma infinidade de dispositivos subutilizados, em um número reduzido e mais eficiente de equipamentos (LAMB, 2009).

## 2.5 Descarte consciente de equipamentos

A TI (Tecnologia da Informação) é o conjunto de todas as atividades desenvolvidas com a utilização de recursos de computação, aplicada no contexto das empresas com o intuito de melhorar seus processos e de modernizar seus negócios e, conseqüentemente, torná-las mais competitivas. No entanto, a implantação generalizada de TI tem gerado efeitos indesejados, principalmente pelo consumo desnecessário de recursos naturais do planeta, consequência direta do aumento do consumo de energia no setor de TI das empresas, aliado ao aumento do número de aparelhos eletrônicos descartados a cada ano pelas organizações. Os impactos ambientais decorrentes de práticas não sustentáveis colocam em evidência a crescente preocupação dos governos, organizações e indivíduos em se adaptarem e enquadrarem a estes conceitos e práticas relacionados a sustentabilidade.

Para Mansur (2009), cerca de 2% da emissão mundial de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), advém da tecnologia da informação e comunicação (TIC), a qual utiliza em suas práticas equipamentos como computadores pessoais, servidores, aparelhos de telefonia fixa e móvel, equipamentos de rede local, impressoras e data centers.

## 2.6 Uso racional do papel e impressão

O papel é um dos itens industrializados mais presentes no cotidiano das pessoas há décadas. Por ser um item de tão baixo custo, e tão onipresente, ele é consumido por muitos sem a menor parcimônia, mesmo com a crescente preocupação com o meio ambiente. Segundo o jornal *The Economist* (2012), o consumo de papel cresceu 50% nos últimos 30 anos, sendo que na Bélgica o dispêndio per capto de papel consome 8,5 árvores de 12 metros ao ano. Só no Brasil o crescimento anual do gasto de papel tem crescido 3% ao ano, saltando, por exemplo, de 7,3 milhões de toneladas em 2005 para 8,4 milhões de toneladas em 2009 (CORNACCHIONI, 2010).

Atrelado ao gasto de papel vem o gasto com serviços de impressão. Os custos de impressão são de 1 a 3 % do faturamento anual das empresas (KIOSKEA,2013). Segundo Wanders (2011), deixando-se de imprimir apenas três páginas por dia, pode-se economizar R\$ 800,00 ao ano. Isso sem contar com os gastos relacionados às próprias impressoras.

Diante deste consumo crescente, as iniciativas de redução de custos estão cada vez mais presentes nas empresas, atribuídas ao crescimento cada vez mais forte de uma consciência ambiental. Com isso, a racionalização dos gastos com papel e impressão tornou-se um objetivo comum entre as empresas de diversos setores.

As principais técnicas utilizadas pelos programas de uso racional são: configurar as impressoras para trabalhar em modo duplex: este recurso pode reduzir até 50% do gasto com papeis; definição de cotas de papel e impressão: nesse caso a gestão passa a ser individualizada, contribuindo bastante para o controle; programas de conscientização ambiental; terceirização dos serviços de impressão, já que, por serem especializadas, reduzem desperdícios, aumentando produtividade (MATIAS, 2009). Há, ainda, a implantação de ECM, ou seja, de uma Gestão Eletrônica de documentos, que “é o conjunto de tecnologias, ferramentas e métodos utilizados para captar, gerenciar, armazenar, preservar e disponibilizar conteúdo em uma empresa. É

também uma estratégia para o gerenciamento das informações não estruturadas de uma organização.” (SILVA, 2009).

## 2.7 Análise Financeira

Refere-se à avaliação ou estudo da viabilidade, estabilidade e capacidade de lucro de um negócio ou projeto. Engloba um conjunto de instrumentos e métodos que permitem realizar diagnósticos sobre a situação financeira de uma empresa, assim como prognósticos sobre o seu desempenho futuro. Para que o analista possa verificar a situação econômico-financeira de uma empresa, é fundamental o recurso a alguns indicadores. Com efeito, a análise de indicadores fornece apenas alguns indícios que o analista deverá procurar confirmar através do recurso a outras técnicas. Segundo João Carvalho das Neves (2004), “A técnica estabelecida pelos analistas financeiros consiste em estabelecer relações entre contas e agrupamentos de contas do Balanço e de Demonstração de resultados entre outras grandezas econômico-financeiras.”

A análise financeira é, assim, a capacidade de avaliar a rentabilidade das empresas, tendo em vista, em função das condições atuais e futuras, verificar se os capitais investidos são remunerados e reembolsados de modo a que as receitas superem as despesas de investimento e de funcionamento.

Os principais objetivos de uma análise financeira são: avaliar a rentabilidade do investimento - calculando-se o valor atual líquido (VAL) e a taxa de rentabilidade financeira do investimento (TIR); determinar a contribuição de Fundos; verificar a sustentabilidade financeira do projeto, verificando-se se os fluxos de tesouraria líquidos acumulados (sem desconto) são positivos durante todo o período de referência considerado.

## 2.8 Análise Econômica

Consiste num conjunto de técnicas e procedimentos destinados a avaliar o impacto ou cursos alternativos de ação sobre o bem-estar da sociedade. O principal objetivo das avaliações econômicas é ajudar na tomada de ações racionais, isto é, decidir de forma coerente, levando em conta determinados objetivos e restrições. A fundamentação na base da avaliação econômica é que as entradas (*inflow*) no projeto devem ser avaliadas pelo seu custo de oportunidade (pode não corresponder ao custo financeiro observado) e a produção (*outflow*) pela disponibilidade dos consumidores para pagá-la (pode não ser revelada pelos preços de mercado observados, que podem estar distorcidos, ou nem sequer existir).

Os fluxos de tesouraria da análise financeira são tomados como ponto de partida da análise econômica. No entanto, ao determinar os indicadores de desempenho econômico, é necessário fazer alguns ajustes: Correções fiscais: os impostos indiretos, subsídios e puros pagamentos de transferências (pagamentos à Segurança Social, por exemplo) têm de ser incrementados. Correções de efeitos externos: podem ser gerados alguns impactos que, decorrentes do projeto, atinjam outros agentes econômicos sem nenhuma compensação. Estes efeitos podem ser negativos (uma nova estrada faz aumentar os níveis de poluição) ou positivos (um novo caminho de ferro que diminui a congestão do tráfego numa ligação rodoviária alternativa).

Os efeitos externos que, por definição, ocorrem sem compensação monetária, não estão presentes na análise financeira e precisam de ser estimados e avaliados. Do mercado aos preços (sombra) contabilísticos - além das distorções fiscais e dos efeitos externos, outros fatores podem afastar os preços de um equilíbrio de mercado competitivo - ou seja, eficiente: regimes de monopólio, barreiras comerciais, regulamentação laboral, informação incompleta.

Em todos estes casos, os preços de mercado (ou seja, financeiros) observados induzem em erro, pelo que devem ser usados preços (sombra) contabilísticos, refletindo os custos de oportunidade das entradas (*inflows*) e a disponibilidade dos consumidores para pagarem os produtos. Os

preços contabilísticos são calculados mediante a aplicação de fatores de conversão aos preços financeiros. Nem todos os impactos socioeconômicos podem ser sempre quantificados e avaliados. Está é a razão pela qual, para além da estimativa de indicadores de desempenho, devem ser levados em conta os custos e benefícios não monetários, particularmente no que se refere às questões seguintes: impacto (líquido) no emprego, inclusão social, autonomia físico – funcional, na igualdade de direitos sociais e na igualdade de oportunidades.

## 2.9 Relação Custo X Benefício

A relação custo-benefício ou RCB (em inglês, *benefit-cost ratio* ou BCR) é um indicador que relaciona os benefícios de um projeto ou proposta, expressos em termos monetários, e o seus custos, também expressos em termos monetários. Tanto os benefícios como os custos devem ser expressos em valores presentes. Objetiva identificar e avaliar sistematicamente todos os custos e benefícios associados a diferentes alternativas, e, assim, determinar qual a alternativa que maximiza a diferença entre benefícios e custos.

Esta relação pode ser determinante na tomada de decisões. Um projeto deve ser aceito se seus benefícios totais excederem seus custos totais, ou se a razão benefício-custo exceder a unidade.

## 2.10 Métodos de medição de benefícios

Atualmente existe um significativo volume de ferramentas que auxiliam na tomada de decisões. A utilização de métricas que possam definir o desempenho dos projetos, bem como dos produtos resultantes dos mesmos, tem assumido um papel cada vez mais relevante no momento da tomada de decisões e são comumente utilizadas para obter, sistematicamente, informações úteis sobre efeitos desejáveis e não desejáveis de projetos.

Observe-se que, nesse estudo de caso, foram utilizados os seguintes métodos para medir os benefícios: a relação Custo-Benefício (RCB), que visa gerar informações sobre a relevância de projetos através da divisão do somatório dos benefícios pelo somatório dos custos e o *payback*, que mede o prazo necessário para a empresa recuperar os custos iniciais de geração do produto ou serviço do projeto. Compara-se o investimento inicial com as entradas esperadas durante a vida do produto, serviço ou resultado (HELDMAN, 2009).

## 3 METODOLOGIA

Diante das definições sobre a aplicação da metodologia no trabalho científico, este estudo, terá por base os tipos de pesquisa trabalhados por Vergara (2006, p. 46-47), que se divide em dois critérios: quanto aos fins e quanto aos meios.

A pesquisa utiliza métodos de análise financeira a fim de se obter resultados para tomada de decisão em aceitar ou rejeitar o projeto. Quanto aos meios, a pesquisa é bibliográfica em virtude da utilização de dados retirados de materiais de livros, de portais eletrônicos de órgãos regulamentadores, dentre outras fontes e também um estudo de caso, pois realiza uma pesquisa detalhada sobre práticas sustentáveis que o Colégio Santo Agostinho Nova Lima já adota e outras que poderia adotar.

No primeiro momento, levantaram-se dados sobre as ações de sustentabilidade adotadas pelo Colégio, e na sequência, foi realizada uma simulação a partir das políticas de seleção e aprovação de projetos, adotadas pelo colégio Santo Agostinho. A escolha da instituição se deu pelo método da acessibilidade e os dados foram coletados durante o período de janeiro a junho de 2016.

De acordo com as políticas da instituição pesquisada, todos os projetos propostos, sejam advindos de demandas levantadas ou de propostas da área de Inovação, devem ser apresentados

em reuniões com todas as áreas envolvidas e a partir de premissas pré-estabelecidas pela instituição, os mesmos são aprovados ou não. São premissas para a aprovação de projetos pelo colégio Santo Agostinho:

- Apresentação inicial do projeto.
- Levantamento e análise de requisitos que sejam relevantes ao projeto proposto.
- Apresentação de um plano de ação para aplicação das definições do projeto.
- Aplicação de métodos de Análise financeira que comprovem a viabilidade e o retorno dos projetos.
- *Payback* inferior a 2,5 anos.
- Apresentação de um estudo de caso com aplicação das práticas e avaliações financeiras realizadas
- Utilização de dados, documentos e ativos organizacionais em projetos similares.
- Definição da filial na qual será desenvolvido o projeto modelo que servirá de base para a aplicação nas demais unidades.

O presente trabalho representa um estudo de caso, baseado em planos de ação desenvolvidos a partir do levantamento de requisitos que tem como foco a aplicação de práticas sustentáveis em projetos selecionados através destas reuniões.

No presente estudo de caso foram usadas as seguintes técnicas de análise e estudos de viabilidade econômico financeira, realizados através da aplicação dos métodos de: (a) medição de benefícios; (b) análise de Custo-Benefício, e; (c) *Pay back*. No final do trabalho, foram apresentados os resultados sobre a viabilidade da das ações propostas.

## **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS**

Neste capítulo será apresentado o estudo de caso realizado no Colégio Santo Agostinho Nova Lima onde será analisado o contexto atual, ao qual já se aplicam algumas técnicas e procedimentos relacionados a prática da sustentabilidade e uma projeção futura, na qual serão apontados os benefícios econômicos da aplicação de novas técnicas e metodologias baseadas em princípios de sustentabilidade.

### **4.1 Sobre o Colégio Santo Agostinho Nova Lima**

O Colégio Santo Agostinho é uma instituição católica que, a partir dos valores cristãos e da filosofia agostiniana, tem como missão criar condições para que seus alunos possam assumir com autonomia e responsabilidade o protagonismo de sua própria formação integral (integrada, crítica e criativa) na realidade. Hoje, o Colégio possui três unidades de ensino: a central, de Belo Horizonte; a unidade de Contagem e a unidade mais nova, foco de nosso estudo de caso, situada no Vale dos Cristais, em Nova Lima, inaugurada em 2007. O Colégio Santo Agostinho Nova Lima fundado em 2007, hoje com quase 10 anos, teve em sua concepção a ideia de ser um lugar onde os alunos pudessem conviver entre si, com a natureza, evoluindo com a sociedade de um modo geral. Permeando esse conceito, a estrutura do Colégio Santo Agostinho Nova Lima foi projetada para ser autossustentável.

### **4.2 Práticas Sustentáveis adotadas pelo Colégio Santo Agostinho Nova Lima**

Em concordância as tendências globais, o Colégio Santo Agostinho Nova Lima atualmente adota algumas práticas sustentáveis, tais como um sistema de ventilação cruzada que, somado



ao clima agradável da região de Nova Lima, elimina a utilização de aparelhos de ar condicionado reduzindo substancialmente o consumo de energia elétrica.

O Colégio Santo Agostinho Nova Lima também possui um sistema de coleta de água da chuva que é aproveitada para a irrigação, para uso nas descargas dos vasos sanitários dos banheiros e para as demais torneiras que não tem como fim o consumo. O aquecimento da piscina é realizado por um sistema de aquecimento solar, com a utilização de gás para os dias mais frios do ano.

Por se tratar de uma empresa corporativa, o Colégio Santo Agostinho Nova Lima realiza reuniões durante o ano, com a participação de todas as unidades do grupo, objetivando projetos de melhoria contínua de processos e práticas. Nestas reuniões são levantados requisitos a partir das demandas avaliadas em cada unidade e definidos como e quando serão executados os projetos. Dentre os projetos, muitos referenciam a implantação de práticas de TI Verde e Sustentabilidade.

O colégio opta por computadores e dispositivos que consomem menos energia, com sistemas operacionais otimizados e aplicações que possibilitam a redução do consumo energético. Os mesmos critérios são utilizados com os periféricos, mouses, teclados, *HDs*, estabilizadores, lâmpadas de projetores, amplificadores de som e monitores.

Tudo que, durante o período de 6 meses é danificado, é armazenado em uma sala e ao final do período ou quando a lotação está no limite, é aberto um chamado junto a empresa especializada em coleta e descarte consciente de dispositivos eletrônicos, que realiza a coleta de todo material descartado. No final do ano de 2014 foram substituídos 26 monitores de tubo CRT<sup>1</sup>, que integravam o parque tecnológico da Unidade de Nova Lima, por monitores de LED, de maior performance e menor consumo de energia.

De acordo com uma política adotada pelo colégio Santo Agostinho, os computadores da instituição não ultrapassam 5 anos utilização, pelos seguintes motivos: encerramento da garantia de 3 anos cedida pelo fabricante, redução dos gastos e do tempo com manutenções e pela demanda de máquinas com maior performance e menores índices de consumo de energia.

#### **4.3 Propostas de soluções sustentáveis relacionadas a TI Verde para o Colégio Santo Agostinho Nova Lima**

Baseado nas tendências tecnológicas e nas práticas voltadas a sustentabilidade, o departamento de tecnologia do Colégio Santo Agostinho desenvolveu um plano de ação contemplando processos e metodologias que se enquadram no desenvolvimento e aplicação da TI Verde em suas unidades. Foram realizadas pesquisas em documentos e arquivos de dados da instituição, coletados e armazenados desde sua inauguração até a presente data, e realizadas reuniões periódicas, onde foram expostas ideias e os problemas enfrentados por cada unidade. O departamento de TI buscou a opinião especializada através de consultorias junto as empresas TOTV's<sup>2</sup>, RUCKUs,<sup>3</sup> Bi9<sup>4</sup> e PROATIVA<sup>5</sup> e após um levantamento detalhado de requisitos e informações, montou um documento indicando quais as tendências e as melhores práticas no setor da Tecnologia da Informação. De posse deste documento foi desenvolvido o plano de ação que será descrito nos itens que seguem: adoção de práticas sustentáveis referenciadas pelo Selo Verde; medidas para a redução de gastos com impressão; virtualização.

---

<sup>1</sup> Modelo de Monitor de Raios Catódicos

<sup>2</sup> Empresa de desenvolvimento de Softwares

<sup>3</sup> Empresa de Ativos de rede WIFI

<sup>4</sup> Consultoria e desenvolvimento de Relatórios Gerenciais

<sup>5</sup> Consultoria em visualização

#### 4.3.1 Adoção de práticas sustentáveis referenciadas pelo Selo Verde

A adoção de práticas sustentáveis referenciadas pelo critério de implantação do certificado Selo Verde será utilizada como norteadores para elaboração de propostas e políticas que visem a tornar o colégio Santo Agostinho – Nova Lima. A ideia é transformar o ambiente digital em uma referência, não só para a inclusão digital e acesso às tecnologias de informação e comunicação (TICs), mas também como um modelo nas áreas de educação para a cidadania e para a preservação do meio ambiente.

Serão apresentadas algumas propostas em torno dos aspectos que descrevem a implantação do Selo Verde, que são aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Aspectos Sociais: Como um modelo na área de educação para a cidadania e para a preservação do meio ambiente propõe-se adotar as seguintes medidas: ser um polo de formação de multiplicadores em conceitos tecnológicos e ambientais, incluindo cursos e debates em torno dos conceitos ambientais e conservadores, na formação dos alunos. Além do que, é proposta a ampliação do relacionamento com outras escolas e centros de educação promovendo trocas de experiências e vivências das práticas adotadas; além de participação em redes sociais, disseminando práticas de comunicação virtual com o objetivo de proporcionar a seus usuários um melhor aproveitamento das tecnologias de comunicação disponíveis para a interação e integração de usuários e comunidades em torno dos aspectos ambientais.

Há, ainda, como propostas, a disponibilização de ferramentas digitais como, *softwares* e outros, de acordo com a necessidade e adaptação promovendo a inclusão de deficientes e outras pessoas que necessitem de condições especiais para acesso aos meios de informação e tecnologias e adoção de práticas que inibam o preconceito. Os ambientes digitais são espaços propícios para a inclusão social e devem estar disponíveis a todos sem distinção.

No que se refere aos aspectos ambientais, são propostas algumas práticas ambientalmente responsáveis, quais sejam: adotar políticas com foco no conceito adotado pelo Selo Verde que foca nos três R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar; promover a conscientização dos alunos e da comunidade sobre a importância de proteção e preservação do meio ambiente, através de cursos, programas de envolvimento do ambiente e criação de métricas para compartilhar informação com foco educacional.; assegurar meios que neutralizem ou reduzam as emissões de gases nocivos à atmosfera, podendo ser implementados através de divulgação nos meios de comunicação, incentivando a redução dos gases dos veículos de transporte que servem ao colégio através de manutenções periódicas bem como vistorias nos geradores de energia que consomem derivados do petróleo.

Já referente aos aspectos Econômicos, o colégio propõe estabelecer parcerias que promovam a sustentabilidade do ambiente digital a partir do desenvolvimento de planos estratégicos de captação de recursos próprios através da oferta de serviços; promover inclusão digital por meio do oferecimento de cursos tecnológicos e profissionalizantes que envolvam o ambiente de ensino e a comunidade, já que, no contexto sustentável, toda a comunidade em torno do colégio deve ser envolvida e todos os planos de ensino devem estar voltados para práticas sustentáveis, que proporcionem também maior economicidade de recursos.

A instituição ainda se propõe a aprimorar os processos executados nos ambientes digitais de forma a se obter o melhor custo benefício, como a utilização de *softwares* livres sem custos de utilização, equipamentos mais econômicos que gerem economia de energia, disponibilização de serviços on-line que reduzam os custos de mão de obra e de utilização de recursos.

Muitas políticas podem ser implementadas para a adoção de práticas sustentáveis em um ambiente empresarial, com foco no colégio Santo Agostinho, contudo, para que de fato estas políticas consigam contribuir para a inclusão ambiental das pessoas envolvidas no processo de ensino do colégio, qualquer estratégia de sustentabilidade deve ser pensada em três níveis, quais sejam: 1 - É necessário que haja uma transformação de hábitos e atitudes dentro dos ambientes

digitais, sendo necessário que se repense e avalie tudo o que de uma forma ou de outra afete o meio ambiente e que seja tomada uma melhor atitude que converta esta situação através de um novo comportamento de consumo da informação. 2 - Mobilização de toda comunidade do colégio para a causa do meio ambiente. As atitudes de cada um compõem e sensibilizam aqueles em sua volta, incluem-se a direção, os funcionários, os alunos, os pais, as pessoas que convivem no colégio e todos que de forma direta ou indireta participam da sua atuação. 3 - Construção de uma rede de parcerias para o desenvolvimento sustentável com o intuito de melhor prover e utilizar os recursos necessários para o método de ensino.

Enfim, há muito o que se fazer para se atingir um ambiente sustentável e socialmente correto. O Selo Verde é uma abordagem utilizada como um norteador para o modelo do qual o colégio Santo Agostinho pretende alcançar, mas como observado, a eficácia de todo o processo depende essencialmente do interesse e da motivação de todos os envolvidos e tomar como objetivo que seja possível desenvolver atividades empresariais lucrativas em harmonia e observância com as práticas sustentáveis de TI Verde.

Realizada a viabilidade econômica da aplicação das práticas e metodologias sugeridas, algumas das vantagens da utilização de um Selo Verde, além de beneficiar o planeta com as ações que foram tomadas para empresa obtê-lo, ajuda a comunicar suas ações de responsabilidade ambiental para clientes e fornecedores.

Dentre os principais benefícios para a instituição pela adoção de práticas sustentáveis, tem-se a consolidação da imagem da empresa como séria e sólida, preocupada com o meio ambiente; posicionamento da empresa como pioneira e referência em sustentabilidade no segmento; melhoria de processos internos – em virtude das ações tomadas para obter a certificação, aumentando a eficiência e diminuindo desperdício.

Há, também, como benefícios, a melhoria no relacionamento com as comunidades a qual a empresa faz parte; o acesso a linhas de crédito exclusivas, pois bancos (como o Itaú) oferecem benefícios para empresas com políticas de sustentabilidade sólidas e indica comprometimento de longo prazo para acionistas e fornecedores.

Alguns bancos oferecem linhas de crédito desenvolvida exclusivamente para projetos de sustentabilidade desenvolvidos em todo o país, com políticas acessíveis. Os bancos BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento), Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e Sudene são bancos públicos que oferecem linhas de créditos para projetos de sustentabilidade. O Itaú também oferece esse tipo de crédito para desenvolvimento de projetos sustentáveis. Por exemplo, a utilização de aquecimento solar.

Existem os mais diversos tipos de selos ecológicos, cada um deles como uma função específica e com critérios diferentes. Embora a adesão a um selo verde seja voluntária, ou seja, não existe uma lei que apresente a obrigatoriedade da empresa em expor esse tipo de certificação; a própria sociedade, em uma espécie de lei implícita, faz como que a empresa tenha que investir nessa área, afinal, a empresa não investe e não demonstra que realiza ações socioambientais, provavelmente irá perder espaço para a concorrência.

#### **4.3.2 Medidas para redução de gastos com impressão**

Baseado na análise dos documentos de rateio e dos números de impressões realizadas na unidade de Nova Lima, concluiu-se que o Colégio gasta em média R\$13.000,00 mensais em impressões, atingindo um volume de aproximadamente 300.000 cópias/mês.

Diante dessa realidade, foram sugeridas ações no sentido de racionalizar os gastos com papel e impressão. Com o nível de popularização de computadores e *smartphones*, o acesso a serviços online não só contribuem para esse processo, como também são extremamente bem vistos. Assim, foi proposto que alguns serviços sejam disponibilizados pelo ambiente virtual, como Histórico escolar; Segunda via de boletos; Atualizações cadastrais; envio de SMS para

informações e autorizações simples; agenda eletrônica para marcação de reuniões; diário eletrônico; boletim online; dever online; contracheque Online

A proposta é que, além de fornecer esses serviços através do site, o colégio também disponibilize aos usuários um aplicativo para *smartphone* nas principais plataformas, com acesso a estas funcionalidades. Se cada aluno substituir uma operação que atualmente é impressa em papel por um meio *online*, cada funcionário ou usuário, trocar o documento impresso pelo documento online, haveria uma redução de aproximadamente 20.000 impressões mensais, com o custo de R\$0,04 por impressão, representando uma redução de R\$800,00 mensais nos gastos com este serviço.

Outras medidas tradicionais de redução do número de impressões podem ser facilmente aplicadas ao Colégio Santo Agostinho, entre elas: cotas de impressão pessoais para professores e funcionários; configuração de impressoras para modo duplex e otimização do gasto de tinta; programas de educação ambiental; terceirização dos serviços de impressão.

Levando-se em conta que a configuração das impressoras em modo duplex pode reduzir em até 50% o número de cópias, os programas de educação ambiental e cotas, com uma estimativa bastante modesta, 10%, e a terceirização dos serviços de impressão gera uma redução de até 40% dos gastos, analisando um cenário mais pessimista, se atingiria uma redução possível de 30% nos gastos com esses serviços, representando uma redução de R\$3.900,00 nos custos mensais.

Após realizar a estimativa de custos através de cotações com fornecedores desenvolvedores de sistema, pesquisas na Internet, análise na base de dados comerciais e de *portfólio* de vendedores, estimou-se um investimento total de R\$112.000,00, contemplando o desenvolvimento dos Sistemas *Online*, treinamento, terceirização dos serviços de impressão, e um custo de R\$6.000,00 de custo com homem/hora para a aplicação das novas regras e metodologias de impressão.

Diante deste cenário, o colégio Santo Agostinho Nova Lima deve realizar um investimento total de R\$118.000,00 para colocar em prática as novas metodologias e regras, as quais representam uma redução de R\$4.700,00 mensais, ou R\$56.400,00 anuais. Sendo que o gasto atual com serviços de impressão é de R\$156.000,00 anuais.

Desta forma, o *payback*, que é o resultado da divisão do investimento pelo ganho anual, será de 2,1 anos. Levando em consideração as premissas de que o Colégio Santo Agostinho tinha o dinheiro em caixa para realizar o investimento e que autoriza a execução de qualquer projeto que tenha *payback* inferior a 2,5 anos, a viabilidade do projeto é confirmada.

### 4.3.3 Virtualização

Outra prática sugerida, baseada nos estudos e sugestões do plano de ação desenvolvido para o Colégio Santo Agostinho Nova Lima é a Virtualização de Servidores e estações de trabalho. Essa técnica consiste, na reorganização dos ambientes operacionais de servidores físicos em ambientes de servidores virtualizados, emulando *hardwares* através de técnicas e *softwares* específicos, obtendo Máquinas Virtuais ou Virtualização de *Desktops*. Virtualizar permite que vários sistemas operacionais possam ser executados em um único servidor físico, ou seja, cada máquina virtual pode ter um sistema operacional independente com uma performance muito similar à de uma máquina física. Dessa maneira é possível que uma máquina virtual se interconecte (virtualizado) com outras máquinas virtuais dentro do servidor através de interfaces de rede, *switches*, roteadores e *firewalls* virtuais, eliminando a necessidade da utilização de vários servidores físicos e toda a estrutura necessária para comportá-los.

Segundo *Gartner (2015)*, as principais razões para a implantação de virtualização de sistemas de armazenamento, incluem ter os custos operacionais reduzidos em até 55%, melhorias no

desempenho dos sistemas de armazenamento em até 54%, e uma melhor preparação do potencial de recuperação de desastres em média 53%.

A virtualização de Servidores e estações de trabalhos representa uma queda no consumo energético em até 25%, através da utilização de um número menor de equipamentos físicos, e no caso das estações, a utilização de equipamento que requerem menos recursos e de menor custo.

Analisando um contexto de troca de equipamentos, que ocorre de 5 em 5 anos, são propostos dois cenários distintos, o primeiro seguindo a linha anterior com a compra de servidores físicos para a substituição dos 3 servidores existentes (Administrativo / Pedagógico / Impressão) e 147 computadores *desktop* para a substituição de todas as estações de trabalho. Para este cenário, o orçamento total é de R\$174.218,20 como mostra figura 8 abaixo:

Figura 8 – Orçamento de Aquisições - 2016

PRODUTO	QNTDE	VALOR UN.	VALOR TOTAL	EMPRESA	OBJETIVO
i3 2120 - 4GB DDR3 Asus, 500GB	147	R\$ 1.124,00	R\$ 165.228,00	MEGAWARE	Substituição dos computadores do administrativo e das salas de aula.
Servidor Hp ML110 E5-1603 8Gb 1Tb	3	R\$ 2.996,74	R\$ 8.990,22	HP	Substituição dos Servidores Administrativo, Pedagógico e de Impressão
			<b>R\$ 174.218,22</b>		

Fonte: Documentação do Colégio Santo Agostinho

Em um outro cenário, onde os 3 servidores serão virtualizados em um servidor mais robusto e nas estações de trabalho das salas de aula serão utilizados *Ncomputing* para a entrega das aplicações. Estes dispositivos *Ncomputing* realizam a virtualização dos desktops e permitem adaptar um único computador comunitário e sistema operacional oferecendo até 100 sessões de usuários independentes. A utilização destes dispositivos também reduz drasticamente a produção de lixo eletrônico devido ao seu tamanho e vida útil, e utilizam apenas 1 watt de eletricidade (comparado a 110 watts para um computador normal), economizando mais de 90% na conta de energia, representando uma economia de R\$1.200,00 mensais, na conta de luz que representa atualmente uma despesa de R\$32.000,00 mensais. O orçamento total para este cenário é de R\$119.478,00 conforme pode ser observado na figura 9, a seguir:

Figura 9 – Orçamento de Aquisições - 2016

PRODUTO	QNTDE	VALOR UN.	VALOR TOTAL	EMPRESA	OBJETIVO
Servidor ibm X3530 M4 Xeon E5-2407,32gb, 4xhd1TB	1	R\$ 8.850,30	R\$ 8.850,30		Substituição dos Servidores Administrativo, Pedagógico e de Impressão
N-computing X350	104	R\$ 599,00	R\$ 62.296,00		Substituição dos computadores das salas de aula.
i3 2120 - 4GB DDR3 Asus, 500GB	43	R\$ 1.124,00	R\$ 48.332,00		Substituição dos computadores do administrativo.
			<b>R\$ 119.478,30</b>		

Fonte: Documentação do Colégio Santo Agostinho

Baseado na prática adotada pela instituição, que consiste na troca do parque tecnológico a cada 5 anos, observa-se na figura 10 a representação da análise de custo-benefício do primeiro cenário (cenário 1 – continuação do modelo atual) em comparação ao segundo cenário (cenário 2 – virtualização), levando em consideração apenas aos itens relevantes a virtualização.

Figura 10– Análise de Cenários - 2016

ANÁLISE DE CUSTO BENEFÍCIO		
DESPESA	CENÁRIO 1 (CONTINUAÇÃO DO MODELO ATUAL)	CENÁRIO 2 (VIRTUALIZAÇÃO)
CONTA DE LUZ (5 ANOS)	R\$ 384.000,00	R\$ 369.600,00
COMPRA DE EQUIPAMENTOS	R\$ 174.218,20	R\$ 119.478,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 558.218,20</b>	<b>R\$ 489.078,00</b>

Fonte: Documentação do Colégio Santo Agostinho

Fica visível através da Figura 10, que a Relação Custo Benefício do cenário 2 é maior que a Relação Custo Benefício do cenário 1, logo o cenário 2 é economicamente melhor, viabilizando uma economia de R\$69.140,20 a cada 5 anos.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho cujo tema principal é a TI verde, suas aplicações e a utilização de suas metodologias aplicadas no ambiente do Colégio Santo Agostinho Nova Lima, procurou discutir e demonstrar como alinhar conceitos de sustentabilidade na gestão dos recursos organizacionais, para que seja possível não só contribuir para a preservação ambiental bem como reduzir custos na aquisição, operação, manutenção e descarte de equipamentos eletrônicos.

Sobre o Colégio Santo Agostinho de Nova Lima, pôde-se observar que a instituição se preocupa em adotar práticas sustentáveis em sua gestão, que o colégio já possui uma política voltada para a TI Verde e que existem muitas possibilidades para o desenvolvimento de novas práticas que certamente contribuirão ainda mais para o desenvolvimento sustentável da organização.

Após desenvolver o referencial teórico e realizar o estudo de caso no Colégio Santo Agostinho de Nova Lima foi possível concluir que a utilização de práticas de sustentáveis como ventilação cruzada, desenvolvimento de sistemas que permitam melhores práticas como o acesso a documentos e dados *online*, virtualização de servidores e desktops, descarte consciente de lixo eletrônico e a aplicação dos conceitos de TI Verde, criam uma forte relação entre contribuir com o meio ambiente e reduzir custos. Economia essa que fica evidente quanto a não necessidade de investimento financeiro em sistemas de refrigeração e na aplicação de práticas de virtualização que geram benefícios econômicos na aquisição de equipamentos e consequentemente no consumo energético que é drasticamente reduzido com a aplicação destas práticas. Redução também identificada na aplicação da tecnologia para a economia do uso de insumos como papel.

Após a aplicação de métodos de medição de benefícios como análises de *payback*, análises de Custo-Benefício e o desenvolvimento do plano de ação, fica claro que as novas metodologias de acesso a documentos *online* geram retorno financeiro, onde o valor investido, de R\$118.000,00, seria recuperado em 2,1 anos, e a partir daí uma economia real de R\$56.400,00 anuais. A virtualização gera uma redução de R\$69.140,20 nos custos, a cada 5 anos, confirmando o real impacto econômico financeiro para a instituição. A aplicação da TI Verde nos processos, visando a certificação através do selo verde, representam vantagem na obtenção de benefícios como financiamentos e patrocínios e tem como objetivo maior agregar valor socioeconômico a instituição.

Devido ao perfil semelhante das outras unidades da rede Santo Agostinho e de outras empresas do ramo educacional, sugere-se a aplicação do plano de ação na unidade de Nova Lima, através de um processo documentado, realizando a mensuração dos gastos, a análise detalhada e real dos custos e o levantamento, documentação e controle dos riscos encontrados durante o processo. Esta documentação servirá como ativo organizacional para a aplicação dos procedimentos e metodologias em projetos futuros.

Como limitação da pesquisa pode-se observar a análise de apenas uma unidade de ensino, sendo aconselhável sua extrapolação para outras unidades a fim de se confirmar as conclusões aqui apresentadas.

## REFERÊNCIAS

- BRODERICK, Katherine. **Datacenter Infrastructure Management: Bringing Together the World of Facilities and Cloud Computing**. Massachusetts, 2011. Disponível em: <<http://www.ca.com/us/Browse-by-Role/~media/Files/whitepapers/idc-dcim-bringing-together-the-facilities-and-cloud-white-paper.pdf>>. Acesso em 17 de maio de 2016.
- CARISSIMI, Alexandre. **Virtualização: da teoria a soluções**. 2008. Disponível em <[http://hostel.ufabc.edu.br/~marcelo.nascimento/BC1518Q3/arquivos/virtualizacao\\_cap4-v2.pdf](http://hostel.ufabc.edu.br/~marcelo.nascimento/BC1518Q3/arquivos/virtualizacao_cap4-v2.pdf)>. Acesso em 02 de jul. de 2016.
- CARVALHO, João. **ANÁLISE FINANCEIRA. Técnicas fundamentais**. Texto Editores, 2004. 78 p.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.
- COMPUTER WORLD. **Dez tendências tecnológicas para 2012**. Disponível em: <<http://www.computerworld.com.pt/2011/10/20/dez-tendencias-tecnologicas-para-2012/>>. Acesso em: Acesso em 17 de maio de 2016.
- CONSELHO NACIONAL DE DEFESA AMBIENTAL. **Certificações Ambientais**. 2013. Disponível em: <<http://www.cnda.org.br/html/certificacoes.asp>>. Acesso em 17 de maio de 2016.
- CORNACCHIONI, Luiz. **A Demanda de Papel mundial e sustentabilidade**. 2010. Disponível em <<http://www.opez-eventos.com.br/msflorestal/download/luiz.pdf>>. Acesso em 05 de jun. de 2016.
- DA SILVA, Manoel R. P. *et al.* **TI Verde – Princípios e Práticas Sustentáveis para Aplicação em Universidades**. Santa Catarina, 2010. Disponível em: <<http://labplan.ufsc.br/congressos/III%20SBSE%20-%202010/PDF/SBSE2010-0085.PDF>>. Acesso em 09 de maio de 2016.
- DELLOITTE. **Os poderosos da Indústria de Bens de Consumo**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/consumer-business/Ind%C3%BAstriaBensConsumo2014.pdf>>. Acesso em 09 de maio de 2016.
- DEVMEDIA. **TI Sustentável: conceito, soluções e consequências**. 2016. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/ti-sustentavel-conceito-solucoes-e-consequencias/29394>>. Acesso em 10 de maio de 2016.
- DIB, Ana Cristina. **Medidas simples podem reduzir gastos com papel**. 2009. Disponível em <[http://www.marketing.com.br/index.php?view=article&catid=39%3Aambiental&id=616%3Amedidas-simples-podem-reduzir-gastos-com-papel&option=com\\_content&Itemid=88](http://www.marketing.com.br/index.php?view=article&catid=39%3Aambiental&id=616%3Amedidas-simples-podem-reduzir-gastos-com-papel&option=com_content&Itemid=88)>. Acesso em 05 de jun. de 2016.
- Ecod Básico. **Lixo Eletrônico**. 2010. Disponível em <<http://www.ecodesenvolvimento.org/noticias/ecod-basico-lixo-eletronico>> Acesso em 09 de maio de 2016.
- FUNDAÇÃO ORSA. **Selo Verde**. Cartilha Informativa para Reconhecimento em Cultura Digital Responsável, 2009. Disponível em: <<http://www.seloverde.org.br/>>. Acesso em 10 de maio de 2016.
- Guia do Estudante Abril. **Crise Hídrica**. 2015. Disponível em <<http://guiadoestudante.abril.com.br/crise-hidrica/>> Acesso em 09 de maio de 2016.
- HELDMAN, Kim. **Gerência de projetos: GUIA PARA O EXAME OFICIAL DO PMI**. Newton Square, PA, EUA: 2004.
- IDG NOW. **Câmara analisa Projeto com regras para descarte de lixo eletrônico**. 2008. Disponível em: <<http://idgnow.uol.com.br/ti-pessoal//2008/01/29/camara-analisa-projeto-com-regras-para-descarte-de-lixo-eletronico/>>. Acesso em 09 de jun. de 2016.

- KIOSKEA. **Reduzir os custos de impressão na empresa.** 2013. Disponível em <<http://pt.kioskea.net/faq/10354-reduzir-os-custos-de-impressao-na-empresa/>>. Acesso em 09 de jun. de 2016.
- LAMB, John P. **The Greening of IT. How Companies Can Make a Difference for The Environment.** IBM Press, 2009.
- LOBO, Ana Paula. **Empresas nacionais vestem a camisa da TI Verde.** Convergência Digital, 2011. Disponível em: <http://convergiadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=25757&sid=16#.UbSEgdimWz4>>. Acesso em 10 de maio de 2016.
- MANSUR, Ricardo. **Governança Avançada de TI: na prática.** Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- MATIAS, Beth. **Terceirização de impressão pode reduzir custos de empresas.** 2009. Disponível em <<http://www.agenciasebrae.com.br/noticia.kmf?canal=214&cod=8205935&indice=0>> Acesso em 16 de jun. de 2016.
- MPU. Ministério Público Federal. **Procedimentos para o descarte correto.** Disponível em: <<http://pga.pgr.mpf.mp.br/praticas-sustentaveis/lixo-tecnologico/lixo-tecnologico/>>. Acesso em 16 de jun. de 2016.
- REVISTA DIGITAL. **Tecnologia e o Meio Ambiente.** 2011. Disponível em <<http://www.iti.gov.br/images/publicacoes/revista-digital/revista20112.pdf>>. Acesso em 16 de jun. de 2016.
- SILVA, Antônio Paulo de Andrade. **ECM/GED: tecnologia para tratar documentos, informações e conteúdo.** 2009. Disponível em <[http://www.arquivar.com.br/espaco\\_profissional/noticias/mercado-tecnologia/ecm-ged-tecnologia-para-tratar-documentos-informacoes-e-conteudo/](http://www.arquivar.com.br/espaco_profissional/noticias/mercado-tecnologia/ecm-ged-tecnologia-para-tratar-documentos-informacoes-e-conteudo/)>. Acesso em 02 de jul. de 2016.
- SYLVIA, Vergara. **Métodos de Pesquisa em Administração.** Editora Atlas, 2006, p. 46-47
- TAKASHI, Garcia. **Green IT: Principles and Practices.** 2009. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/arquivos/TI-Verde.pdf>>. Acesso em 09 de maio de 2016.
- THE ECONOMIST. **I'm a lumberjack.** 2012. Disponível em <<http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2012/04/daily-chart-0>> Acesso em 02 de jul. de 2016.
- VELTE, Toby J.; VELTE, Anthony T.; ELSENPETER, Robert. **Green IT: Reduce Your Information System's Environmental Impact While Adding to the Botton Line.** McGraw-Hill, 2008.
- WANDERS, Markus. **Data Centre Verde: Como reduzir o impacto ambiental.** 2011. Disponível em <[http://www.unit.br/Publica/2011.1/CDG\\_EXT\\_02\\_DATA\\_CENTER\\_VERDE.pdf](http://www.unit.br/Publica/2011.1/CDG_EXT_02_DATA_CENTER_VERDE.pdf)>. Acesso em 02 de jul. de 2016.