

TI Verde: Estudo de Caso e Propostas de Práticas Sustentáveis no IFCE

Victor Mota Rêgo Monteiro CAVALCANTE¹
Beatriz Duarte Lime de ARAÚJO²
José Wally Mendonça MENEZES³

RESUMO: Nesse trabalho serão abordados os conceitos relacionados às práticas de TI Verde, que visam incentivar o desenvolvimento sustentável, mostrando que a infraestrutura da tecnologia da informação deve ser planejada, não só do ponto de vista financeiro, mas principalmente do ponto de vista ecológico. A metodologia da pesquisa recorreu a um estudo de caso no IFCE, dispondo de uma entrevista com o gestor de TI. Baseado no estudo de caso serão apresentadas propostas de práticas sustentáveis a serem implantadas nos Instituto Federal do Ceará. Espera-se que através deste artigo haja o incentivo para que no IFCE sejam adotadas medidas sustentáveis que tragam melhoras nos processos operacionais e na ecoeficiência, que é saber combinar desempenho econômico e ambiental.

Palavras-chave: Lixo eletrônico(e-lixo). Práticas sustentáveis. Sustentabilidade. TI Verde

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação é hoje uma das maiores provocadoras de impactos no meio ambiente, tanto no que diz respeito ao elevado consumo de energia, quanto pelo lixo eletrônico formado por equipamentos que rapidamente tornam-se obsoletos.

A expressão TI Verde tem sido utilizada pelo setor de tecnologia para incorporar a preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade, ou seja, é uma junção dos conceitos de TI com sustentabilidade econômica e ecológica. A TI Verde busca minimizar o desperdício e melhorar a eficiência dos processos relacionados ao setor de Tecnologia da Informação, influenciando a sociedade como um todo.

¹ Discente do 5º ano do curso de Engenharia de Telecomunicações do Instituto Federal do Ceará(IFCE). vmrmc89@gmail.com

² Discente do 5º ano do curso de Engenharia de Telecomunicações do Instituto Federal do Ceará(IFCE). beatrizduartelima@gmail.com

³ Docente do curso de Engenharia de Telecomunicações do Instituto Federal do Ceará(IFCE) wally@ifce.edu.br Orientador do trabalho.

Para se adotar uma estratégia de TI Verde, devem ser definidos os objetivos, as metas, os planos de ação e os cronogramas. As táticas de abordagem sugeridas para adotar o TI Verde são divididas nos seguintes níveis: incremental, estratégico e radical.

A abordagem incremental não modifica a infraestrutura de TI nem as políticas internas. Como exemplo, pode-se fazer uso de monitoramento automático de energia disponível nos equipamentos.

No nível estratégico se exige a convocação de uma auditoria na infraestrutura de TI e comparam-se as tecnologias atuais com novas tecnologias, assim servindo como base para se optar por remanejamento de recursos, reutilização através de upgrade, descarte desses equipamentos ou até a substituição por novas tecnologias (SILVA, 2010).

A tática de TI Verde Radical 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.

A adoção de práticas de TI Verde traz muitos benefícios, tais como uma melhor utilização de recursos computacionais, a redução de custos com manutenção e gerenciamento de TI, redução do consumo de energia e das emissões de carbono na atmosfera, entre outros. Iniciativas que tem como principal objetivo a diminuição do consumo de energia, ações que reduzem o número de folhas impressas, tais como a implantação de gestão eletrônica de documentos, além do uso de infraestruturas otimizadas com mínimo impacto ambiental são práticas simples, mas que contribuem para a implantação efetiva do modelo de TI Verde.

Baseado em um estudo de caso realizado no IFCE, serão apresentadas propostas que visam incentivar a adoção de medidas sustentáveis nos Instituto Federal do Ceará, devido à grande visibilidade e importância que este instituto representa para a sociedade. Dessa forma, o principal objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento sobre as atuais práticas de TI Verde voltadas para a sustentabilidade econômica e ecológica, e direcionar as ações da TI do Instituto de acordo com o que ela já vem realizando, de forma a otimizar os

processos operacionais e torná-la uma "Instituição Verde", com responsabilidade social e ambiental.

2 METODOLOGIA

O presente artigo corresponde a uma pesquisa que possui um caráter descritivo, pois tem o objetivo de descrever e analisar práticas de TI Verde. Para alcançar os objetivos da pesquisa, este trabalho dispôs de um questionário feito junto à equipe de TI do IFCE, realizado de forma a verificar quais iniciativas, práticas ou projetos, a mesma está aderindo para colaborar com a sustentabilidade. De acordo com levantamento da situação atual do Instituto foram propostas algumas práticas para a implantação de TI Verde no IFCE que serão descritas ao decorrer deste artigo.

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

3 ESTUDO DE CASO REALIZADO NO IFCE

Foi realizado um estudo de caso no Instituto Federal do Ceará – IFCE, visando obter informações sobre quais iniciativas e práticas de TI Verde já são adotadas na Instituição para colaborar com a sustentabilidade.

Através da análise do levantamento feito junto à equipe de TI do Instituto foi possível perceber que apesar de o termo de TI Verde já ser conhecido pela equipe, poucas são as ações tomadas.

Segundo informações do gestor de TI do DGTI (Diretoria de Gestão da Tecnologia da Informação) já existia a idealização de um projeto de implantação da TI Verde na Instituição, mas não foi concluído.

Atualmente existem vinte e três unidades de expansão do IFCE. Foi informado que o setor de TI dispõe de quinze servidores físicos e trinta máquinas virtuais, sendo o conceito de virtualização a prática mais amadurecida com relação à TI Verde adotada atualmente no Instituto.

Foi informado que atualmente existe um controle do consumo de energia, mas não há um gerenciamento mais sofisticado através do uso de softwares de gerenciamento de energia e sensores, por exemplo.

Com relação à tecnologia de computação em nuvens foi verificado que a implantação dessa tecnologia ainda é inviável devido às dificuldades na obtenção de links de comunicação, principalmente nas unidades instaladas no interior do estado. Mas essa realidade pode mudar devido à implantação do Cinturão Digital, que é um projeto de Banda Larga de alta velocidade conectando escolas, hospitais, postos de saúde, delegacia e demais órgãos públicos em todo o estado do Ceará.

Segundo informações do setor de TI atualmente o IFCE adquiriu um módulo gerador de documentos que já está funcionando no sistema Q-acadêmico. Essa aquisição traria diversas vantagens em relação à gestão física tradicional (papéis), incluindo economia em impressões e facilidade de gestão, através da gestão eletrônica de documentos.

Em relação ao descarte de equipamentos eletrônicos não utilizados (lixo eletrônico) foi averiguado que nada tem sido feito. Foi sugerido à equipe de TI o reaproveitamento das máquinas em desuso, sem que cause impactos significativos ao meio ambiente. Uma das alternativas seria doar os itens para que os alunos dos cursos técnicos do próprio Instituto os utilizassem como fonte de estudo.

4 PROPOSTAS DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NO IFCE

Os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento econômico são recorrentes e se inserem em todos os segmentos da sociedade. Aspectos ambientais e, obviamente, econômicos estão levando as corporações a pensar de

forma mais eficiente e sustentável com relação à utilização de seus recursos de TI. Como exemplo, podemos citar as iniciativas do Banco Real com foco na eficiência em operações e reuso de computadores e reciclagem de lixo eletrônico. São elas: Projeto Blade PC, Projeto Server Virtualization, Projeto MIPS Reduction, Papa-pilhas e Doação de Computadores.

Dessa forma, sendo os Institutos Federais, influenciadores e formadores de opinião, devem ensinar e ter atitudes que demonstrem a preocupação com as questões ambientais e com o desenvolvimento sustentável.

Este artigo traz a proposta de incentivar ações de sustentabilidade e eficiência no IFCE, sendo canal para a difusão de conhecimentos e informações sobre os impactos da TI no meio ambiente, sensibilizando e criando condições para a mudança de comportamentos, valores e atitudes que potencialize o atendimento às demandas de controle e sustentabilidade ambiental, a integração entre as unidades de expansão do IFCE e seu amplo comprometimento com a temática da Tecnologia da Informação e Comunicação, aliada à questão ambiental.

A seguir serão abordadas as alternativas de tecnologias e práticas simples, porém importantes que podem fazer parte da rotina e do planejamento estratégico do setor de TI do Instituto.

4.1 Eficiência na Estrutura de TI

A infraestrutura torna-se cada vez mais o foco de ação principal para a redução do consumo de energia e otimização da tecnologia em qualquer organização. Algumas tecnologias são muito importantes para a implantação das ideias de TI Verde. Tais tecnologias tem como principais objetivos agilizar processos e reduzir gastos. As principais tecnologias que contribuem para a eficiência da TI Verde são as seguintes: consolidação de servidores, virtualização de servidores, aquisição de servidores blade, computação em nuvens, entre outras.

Seguem algumas tecnologias e atitudes importantes para que um *data center* seja sustentável ecologicamente e com eficiência financeira.

4.1.1 Consolidação de servidores

Uma iniciativa importante que já é praticada e deve ser otimizada é a utilização do conceito de consolidação de servidores na infraestrutura de TI do IFCE.

A consolidação de servidores consiste em centralizar e/ou diminuir o número de equipamentos e de aplicações instaladas em cada um dos servidores da organização, com o objetivo de proporcionar uma melhor utilização dos recursos de TI e do espaço físico, aumentar a segurança dos dados, facilitar o gerenciamento, remover os custos ocultos, reduzir os custos operacionais e inserir a flexibilidade para o crescimento (OLIVEIRA, 2004).

4.1.2 Virtualização de servidores

Como complemento à consolidação de servidores, a virtualização é o elemento principal a ser implementado na infraestrutura de um *data center*. Através do estudo de caso realizado através de pesquisa realizada no setor de TI do IFCE, verificou-se que essa técnica já vem sendo utilizada, totalizando 30 máquinas virtuais. É importante que o Instituto melhore em seu setor de TI a virtualização de servidores, que é um dos pilares da TI Verde.

A tecnologia de virtualização permite que os clientes executem vários sistemas operacionais de maneira concorrente em um único servidor físico, em que cada um dos sistemas operacionais é executado como um computador independente.

Algumas vantagens que a virtualização de servidores pode trazer são as seguintes: redução do consumo de energia e emissão de gases poluentes, melhor gerenciamento de equipamentos e recursos, facilidade na recuperação de desastres e cópia de segurança.

4.1.3 Substituição de servidores por blades

Uma alternativa interessante seria substituir servidores Rack por servidores do tipo Blade, que se ajustam a um único chassi, como livros na prateleira (RIBEIRO, 2009). A substituição de grandes máquinas pela utilização de lâminas (blades), permite o compartilhamento de vários sistemas operacionais simultaneamente, além da virtualização destes recursos.

Cada Blade é um servidor independente, com processadores próprios, memória, armazenamento, controladores de rede, sistema operacional e aplicativos. Os Blades ocupam menos espaço, facilitando a gestão dos equipamentos e diminuindo gastos com resfriamento dos equipamentos. Com refrigeração própria, as Blades não terão necessidade de muitos ar-condicionados. Apesar de serem mais caros do que os servidores comuns, o retorno de investimento em economia de energia torna a troca viável.

Como exemplo de sucesso na utilização de Blades pode-se mencionar o Banco Real(Banco Santander), com o projeto batizado de Blade PC, de substituição de computadores, que gerou economia de 62% de consumo de energia elétrica e de 75% de ar condicionado (RENNER, 2008).

4.1.4 Computação em nuvens

A computação em nuvem é uma tecnologia muito difundida atualmente, que contribui diretamente para a redução do impacto ambiental gerado pelo setor de TI. É um modelo de fornecimento de serviços em que o fornecedor torna disponíveis para o consumidor recursos computacionais sob demanda e tarifa por utilização ao invés de exigir licenças de uso temporário.

Os serviços fornecidos pelas nuvens caracterizam-se por um conjunto de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente adquiridos e liberados com mínimo esforço gerencial ou interação com o provedor de serviços (SOUSA, 2010). Estes recursos estão associados a aplicativos (Software como serviço), equipamentos (Infraestrutura como serviço) e plataformas (Plataforma como serviço).

Através do estudo de caso realizado no IFCE foi verificado que atualmente a implantação dessa tecnologia é inviável devido às dificuldades na obtenção de links de comunicação, principalmente nas unidades instaladas no interior do estado. Cada campus dispõe de links diversos de comunicação, alguns via rádio, devido à inviabilidade de instalação de cabos ou fibras. Essa realidade pode mudar devido à implantação do Cinturão Digital, que é um projeto de Banda Larga de alta velocidade conectando o estado do Ceará, principalmente escolas, hospitais, postos de saúde, delegacia e demais órgãos públicos.

O IFCE deveria implantar esta tecnologia, pois o modelo de nuvem apresenta infraestruturas otimizadas que suportam os conceitos de sustentabilidade, com redução nos gastos com energia, refrigeração, custos do hardware e das licenças de software e manutenção. Sugere-se implantar o modelo de nuvem privada, onde a infraestrutura de nuvem é utilizada exclusivamente para uma organização, sendo esta nuvem local ou remota e administrada pela própria empresa ou por terceiros. Essa solução também proporcionaria maior confiabilidade e disponibilidade para os serviços, tais como servidores de e-mail, o módulo Q-Acadêmico e o site do IFCE, que eventualmente ficam indisponíveis.

4.1.4 Avaliação e controle do consumo de energia

Um dos grandes consumidores de energia em empresas e universidades são os equipamentos do setor de TI e a infraestrutura necessária para a manutenção de sua refrigeração.

Algumas medidas simples, mas de grande importância podem ser tomadas com o intuito de se reduzir os gastos de energia elétrica no Instituto. Podem ser utilizados softwares de gestão de energia que apresentam relatórios de consumo de cada equipamento, fornecendo assim aos administradores, informações valiosas que servem de base para tomadas de decisão e procedimentos para reduzir o consumo de energia. Outra medida que poderia ser adotada seria o uso de sensores, já que atualmente, no turno da noite, os vigias é que ficam responsáveis por apagar as luzes. Equipamentos como computadores e ar-condicionados dependem da intervenção humana para serem desligados. Outra prática simples que

poderia ser utilizada seria usar dispositivos “Energy Star” ou com outros “selos Verdes”.

4.2 Coleta, doação ou reciclagem de lixo eletrônico

Existe uma série de práticas que podem ser realizadas para o tratamento correto do lixo eletrônico (e-lixo), como o descarte correto em institutos e organizações que podem tratá-lo sem que cause impactos significativos ao meio ambiente, doá-lo quando em possibilidades de uso a quem precise dos mesmos. Devem ser estudadas formas mais eficientes de descarte do lixo eletrônico, implementando ações de gerenciamento do direcionamento do e-lixo, como são chamados atualmente tais resíduos (DIAS, 2011).

A elevada toxicidade do material presente nos componentes dos equipamentos eletrônicos traz preocupações quando o destino dado a esses materiais não é controlado, representando uma grande ameaça ambiental.

A criação de soluções de reaproveitamento de componentes deveria ser motivo de maior preocupação por parte instituições, iniciando-se por práticas simples. Por exemplo, um computador de forma simplificada é composto de placa mãe, memória e processador. Na hora do *upgrade* (atualização tecnológica), poderia apenas acontecer com a substituição do processador, preservando os demais componentes. A falta de padrões é fruto de brigas e estratégias diferenciadas entre os principais fabricantes. Se a indústria de 24 componentes fizesse um pacto para a definição de certos padrões, seria possível ampliar a vida útil dos computadores. Hoje um computador é considerado obsoleto, após dois ou três anos de uso. (LUCAS, 2008).

O IFCE pode desempenhar um importante papel na inclusão digital da população menos favorecida e na preservação do meio ambiente.

A figura 1 aborda uma estratégia para o tratamento do e-lixo aplicada ao IFCE. O Instituto atuaria como fábrica verde, restaurando e remontando máquinas que seriam encaminhadas para comunidades próximas com o intuito de promover a Inclusão Digital. Como o IFCE apresenta na maioria dos seus cursos

disciplinas de Projeto Social, a própria Instituição ficaria responsável pela montagem dos cursos de capacitação nestas comunidades (Onofre, 2011).

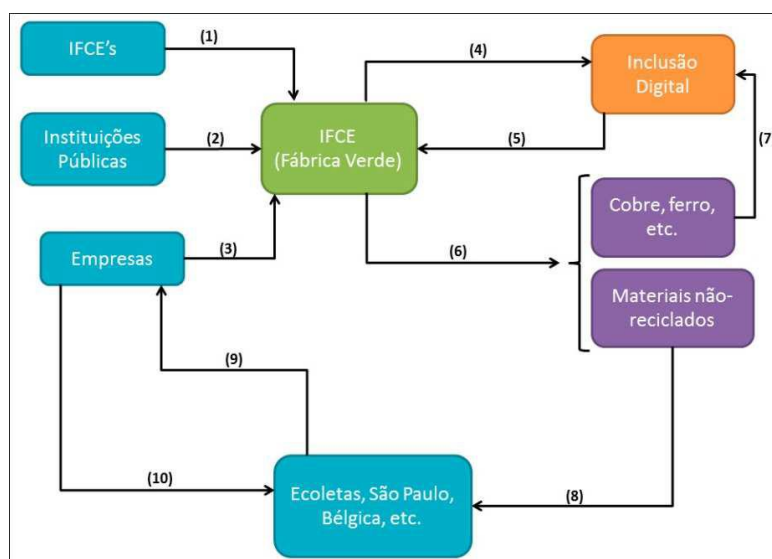


Figura 1: Fluxograma de aplicação
Fonte: E-LIXO: uma abordagem aplicada ao IFCE,2012.

No fluxograma podemos visualizar o modelo de tratamento do e-lixo aplicado ao IFCE, fruto de pesquisa realizada por alunos do próprio Instituto. Segundo ONOFRE (2011, p. 318), o IFCE ficaria responsável pela aquisição de computadores obsoletos ou danificados, doados pelo próprio Instituto, por Instituições públicas e por empresas. Os computadores "verdes", após montados e devidamente documentados no IFCE, seriam encaminhados para projetos de inclusão digital. Os computadores doados para essas comunidades retornariam ao IFCE, para serem novamente restaurados quando necessário até a sua total inutilidade. Nesse estágio, os computadores partiriam para a fase de seleção e separação de componentes úteis. Esses componentes úteis, como ferro e cobre, seriam vendidos por quilo, propiciando renda para a continuidade da implantação do modelo dentro do IFCE.

Já os materiais não reciclados no IFCE, seriam direcionados para empresas locais, nacionais e/ou internacionais especializadas em tratamento de e-lixo, as quais forneceriam para os setores privados parceiros do IFCE créditos de máquina, conforme seta. Os setores privados também tem a opção de direcionar seu lixo eletrônico diretamente para as empresas especializadas em tratamento do e-lixo.

De acordo com a entrevista realizada, o departamento de TI informou que existia a idealização de um projeto de descarte de lixo eletrônico, mas não foi concluído devido à falta de verba e de espaço físico. Com a expansão dos Institutos Federais foram construídas outras unidades na capital e no interior. O campus de Maracanaú, que fica na região metropolitana de Fortaleza, dispõe de grande espaço físico que poderia viabilizar o projeto de descarte de e-lixo. Dessa forma, o projeto descrito na figura 1 poderia ser implementado, necessitando de verba para qualificação de pessoas para realizar a seleção dos componentes e parceria com as empresas que forneceriam e-lixo para ser devidamente direcionado pelo IFCE.

4.2 Gestão Eletrônica de Documentos (GED)

Contabilizando papéis e documentos fisicamente transportados, pode-se perceber o grande desperdício que existe atualmente com o gasto de papel. Algumas práticas como o controle de impressão, certificação digital para documentos *online* e uso de sistema de gestão eletrônica de documentos são bastante úteis para minimizar o desgaste do meio ambiente.

A Gestão Eletrônica de Documentos (GED) consiste em transformar arquivos em papel em documentos originais eletrônicos com validade jurídica. O Gerenciamento Eletrônico de Documentos também se apresenta como forma de redução de custos, de tempo e de espaço. O modelo proporciona a captura, a organização e o armazenamento de documentos eletronicamente, possibilitando otimizar o acesso e principalmente a pesquisa dinâmica de informações

A GED apresenta diversas vantagens em relação à gestão física tradicional (papéis), incluindo a redução de despesas com transporte, logística, manuseio, armazenamento, cartório e pessoas, impossibilidade de perda e/ou desaparecimento do documento, economia no uso de papel e impressões desnecessárias, otimização nas atividades operacionais dos setores de recursos humanos, financeiro e administrativo e rapidez e facilidade no acesso às informações documentadas.

Pelo estudo de caso realizado verificou-se que atualmente o Instituto Federal do Ceará adquiriu um módulo gerador de documentos que já está

funcionando no sistema Q-acadêmico. Por meio do sistema é possível ter acesso ao boletim escolar, ao histórico escolar, ao horário das aulas e à declaração de conclusão do curso, para discentes de todos os cursos, sendo o grande benefício a comprovação da validade dos documentos gerados, sem a necessidade de protocolar presencialmente a solicitação. A aquisição desse módulo gerador de documentos seria um primeiro passo para a implantação completa de um sistema de gestão eletrônica de documentos no IFCE, podendo se expandir aos outros Institutos Federais.

5 CONCLUSÃO

Através do estudo realizado para a produção deste artigo, percebe-se que a adoção de práticas de TI Verde em instituições públicas pode impulsionar a sociedade acadêmica a ter mudanças comportamentais e de paradigma visando um consumo responsável, no que diz respeito a recursos computacionais, para a promoção do desenvolvimento sustentável. Como iniciativa de qualquer organização que visa implantar políticas de TI Verde, deve-se realizar um programa de levantamento de informações sobre a operação, os procedimentos e o consumo da área de TI pra montar uma política consistente de TI Verde.

A principal contribuição desta pesquisa é mostrar para a sociedade acadêmica que é possível, através de práticas simples, atingir os objetivos de se implantar uma TI verde e limpa, visando a garantia da sustentabilidade em todos os seus níveis: social, econômico e ambiental.

O Instituto Federal do Ceará precisa amadurecer o conceito de TI Verde para que possa implantá-la em um nível mais profundo, o que significaria um grande avanço na contribuição para a preservação do meio ambiente.

Para trabalhos futuros é sugerido o estudo do impacto financeiro das soluções de TI Verde apresentadas, fazendo a relação entre custo e benefícios, mostrando a viabilidade técnica detalhada da implantação de tais tecnologias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, Paulo. TI Verde, gestão ambiental pública e lixo eletrônico. Disponível em: < <http://www.sindpdce.org.br/artigos/texto.php?id=636>> Acesso em 02 de abril de 2012.

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

OLIVEIRA, Gisele. Estudo comparativo de metodologias de consolidação de servidores para a elaboração de uma proposta de implementação. Disponível em: < http://www.mlaureano.org/aulas_material/orientacoes2/ist_2004_gisele_consolidacao.pdf> Acesso em: 03 de abril de 2012.

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

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

RENNER, Maurício. TI Verde do Banco Real é premiada. Disponível em: < <http://www.baguete.com.br/noticias/geral/27/05/2008/ti-verde-do-banco-real-e-premiada>. Acesso em 04 de abril de 2012.

RIBEIRO, Vander. TI Verde, o futuro presente. Disponível em: < http://www.ti.fajesu.org/wp-content/uploads/2010/10/2_2009-Vander-Michel-TI-VERDE-Orientador-Ferdinan.pdf> Acesso em : 07 de abril de 2012.

SILVA, Manoel. TI Verde – Princípios e Práticas Sustentáveis para Aplicação em Universidades. Disponível em: < <http://www.labplan.ufsc.br/congressos/III%20SBSE%20-%202010/PDF/SBSE2010-0085.PDF>> Acesso em: 14 de abril de 2012.

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

VELTE, A; VELTE, T. J.; ELSENPETER, R. Computação em Nuvem: Uma abordagem prática.1 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011