

**PROJETO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE TI VERDE:
ESTUDO DE CASO NO CNSG**
**SUSTAINABLE PRACTICES PROJECT IN GREEN IT:
A CASE STUDY AT CNSG**

Yan Vieira dos Santos

Graduando em Gestão de Tecnologia da Informação.

E-mail: yanvieira2011@hotmail.com

Resumo: A seguinte pesquisa tem o objetivo de verificar projetos, iniciativas e práticas existentes, assim como apontar aquelas que poderiam ser adotadas no Colégio Nossa Senhora das Graças (CNSG), em Propriá/SE. O uso da TI Verde surge como uma oportunidade para que os profissionais de TI possam demonstrar à instituição alguns benefícios como a diminuição de custos e redução na emissão de gases, mudando a percepção da mesma perante a sociedade (ABREU, 2011). Foram utilizadas pesquisas científicas e estudos de caso, para que se demonstrasse o entendimento dos benefícios do referido tema. Além disso, são abordados outros aspectos, principalmente no tocante à economia de recursos e a preocupação com o meio ambiente. A pesquisa utilizou como instrumento de coleta de dados, um questionário estruturado e adaptado, aplicado em conjunto com a Coordenadoria de Tecnologia da Informação do CNSG, incluindo um servidor técnico-administrativo, envolvendo questões voltadas à infraestrutura de TI e foco nas ações e compreensões da gestão do colégio. A aplicação do questionário objetiva avaliar a perspectiva dos participantes com relação às práticas de TI Verde e expor, com base na pesquisa, as ações que poderiam ser aplicadas. É necessário salientar que a instituição precisa fortalecer a aplicação do conceito de TI Verde no seu regimento interno, para que a implementação, de forma efetiva, das práticas listadas gere um resultado de grande colaboração para a conservação do meio ambiente.

Palavras-chave: TI Verde. Práticas Sustentáveis. Redução de Custos. Desenvolvimento.

Abstract: The following research aims to verify existing projects, initiatives and practices, as well as to point out those that could be adopted at Colégio Nossa Senhora das Graças (CNSG), in Propriá/SE. The use of Green IT appears as an

opportunity for IT professionals to demonstrate to the institution some benefits such as cost reduction and reduction of gas emissions, changing the perception of it before society (ABREU, 2011). Scientific research and case studies were used to demonstrate the understanding of the benefits of this theme. In addition, other aspects are addressed, especially regarding resource saving and concern for the environment. The research used as a data collection instrument, a structured and adapted questionnaire, applied in conjunction with the CNSG Information Technology Coordination, including a technical-administrative server, involving issues related to IT infrastructure and focus on actions and understandings of the CNSG. college management. The application of the questionnaire aims to evaluate the perspective of participants regarding Green IT practices and expose, based on the research, the actions that could be applied. It is necessary to emphasize that the institution needs to strengthen the application of the Green IT concept in its internal regulations, so that the effective implementation of the listed practices generates a result of great collaboration for the conservation of the environment.

Keywords: Green IT. Sustainable Practices. Cost Reduction. Development.

INTRODUÇÃO

O conceito de TI Verde se faz cada vez mais presente face às preocupações ambientais, incorporando desenvolvimento e sustentabilidade, bem como fortalecendo os conceitos de TI. Além disso, o conjunto dessas práticas também envolve problemáticas de nível social e econômico.

A TI Verde pode ser definida como um conjunto de práticas capazes de garantir que a atividade de uma empresa gere menor impacto ambiental. Com isso, é possível fazer com que a organização conquiste uma boa reputação socioambiental (PHILIPPI JR., 2010).

Deve-se ressaltar que são necessários critérios pré-estabelecidos, como metas, objetivos, planos de ação e o enquadramento em um dos níveis de tática de abordagem (incremental, estratégico e radical). Após essa análise, a instituição, por meio das ferramentas disponibilizadas pela TI Verde, pode traçar o que será modificado na sua estrutura interna para sua adequação às exigências para certificações verdes, como Selo Verde, RoHS e PROCEL, sempre tendo base a ISO 14001 (2015).

De tal maneira, a pesquisa está estruturada em dois capítulos de desenvolvimento.

O primeiro capítulo expõe a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho, composta de um estudo de caso de caráter descritivo, com a realização de pesquisas, aplicação e análise do questionário estruturado e adaptado em 20 questões, respondido em conjunto com a Coordenadoria de Tecnologia da Informação e servidor técnico-administrativo do CNSG.

O segundo capítulo apresenta os resultados e sugestões para aplicações futuras, buscando

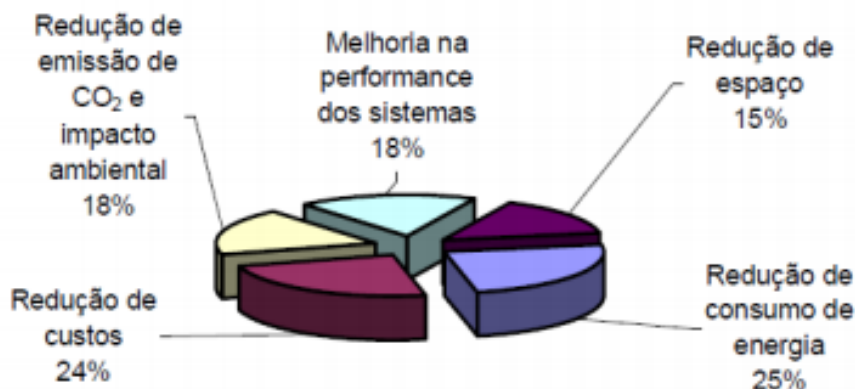
associar o estudo empírico e a literatura estudada. Também são expostos os aspectos metodológicos da pesquisa, apresentando as minuciosidades que fundamentaram o estudo teórico deste trabalho, tais como delineamento do estudo, critérios de exclusão e inclusão, procedimento de coleta e análise de dados, entre outros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Torna-se desnecessário dizer que a Tecnologia da Informação vem provocando impactos no meio ambiente, diversificando-se em uma boa quantidade de vertentes, como o grande consumo de recursos energéticos e o lixo eletrônico formado por equipamentos que, com o passar do tempo, se tornaram obsoletos.

De acordo com MURUGESAN (2008), uma pesquisa realizada pela *Sun Microsystems*, com 1500 respostas de 758 organizações de grande e pequeno porte, constatou que na Austrália e na Nova Zelândia, conforme visualizado na Figura 1, foi depreendido que a redução do consumo de energia elétrica e a redução de custos que isso traz são as principais razões para a utilização de práticas ecologicamente corretas, seguida do menor impacto ambiental e melhoria nos sistemas.

Figura 1 - Principais razões para utilização de TI Verde



Fonte: MURUGESAN (2008).

Abreu (2011) salienta que o uso da TI Verde surge como uma oportunidade para que os profissionais de TI possam demonstrar à instituição alguns benefícios como diminuição de custos e redução na emissão de gases, mudando a percepção da mesma ante à sociedade.

Além disso, a TI Verde tornou-se essencial nos planejamentos empresariais e, devido a sua tamanha relevância entre os meios sociais, empresariais e ambientais, ganhou destaque na comunidade técnica, tendo atuação em linhas de pesquisa, na inovação tecnológica e empreendedora, como também contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

As práticas são aplicadas de acordo com o perfil de cada organização. É preciso ser feita uma análise estrutural da empresa para identificar a prática correta para ser implementada, pois se deseja que a aplicação insira benefícios para o meio ambiente e para a empresa. (PINTO, SAVOINE, 2011)

Existem diversos métodos de aplicação da TI Verde em que uma empresa pode efetivar práticas plausíveis e concretas na redução de impactos ambientais.

Segundo Pinto e Savoine (2011), as práticas de TI Verde podem ser divididas em

três categorias ou níveis:

- **TI Verde de incrementação tática:**

Não irá modificar a infraestrutura de TI da organização, assim como suas políticas internas. Nesse nível, a proposta é de indicar ações de redução de gastos elétricos quando estes tornarem-se excessivos. É importante ressaltar que essas ações não geram custos às empresas.

- **TI Verde estratégica:**

É compulsória uma auditoria, a fim de mudar a infraestrutura de TI da organização, visando o desenvolvimento de novos métodos de produção e serviço de forma ecológica.

- **TI Verde a fundo (*Deep IT*)**

Esse nível incorpora os níveis anteriores, logo gastos maiores são exigidos para implementar mudanças nas instalações, na maximização do desempenho com menor gasto.

Há inúmeros casos de sucesso em organizações que adotaram TI Verde. Yuri

(2008) cita quatro casos reais de TI Verde em empresas brasileiras, um desses diz respeito a uma das maiores geradoras e distribuidoras de energia elétrica do Brasil.

A CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), em 2006, fez instalação de 1820 placas conversoras de energia solar em eletricidade na zona rural de Minas Gerais. O departamento de TI da empresa fez a troca da iluminação de mercúrio por lâmpada de sódio, que possui maior eficiência. Na iluminação pública, 58 mil pontos que foram substituídos por sódio, contabilizando uma economia de 18 mil MW/h em um ano (YURI, 2008).

METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa diz respeito à um estudo de caso de caráter descritivo, porém o estudo de caso se fez valer de uma pesquisa qualitativa. Sendo assim, teve caráter de investigação do objeto de estudo de maneira profunda, porque o objeto analisado refere-se às iniciativas, práticas e projetos sustentáveis na área de TI Verde no CNSG. Possui características próprias, dentre as quais se destacam: severidade, objetivação, originalidade de coerência (PRODANOV; FREITAS, 2013).

O local escolhido para a realização da pesquisa foi o Colégio Nossa Senhora das Graças (CNSG). Conforme dados obtidos junto à Direção Geral, a instituição possui um amplo quadro de servidores: diretora, coordenadores, professores, secretárias, técnico-administrativo, inspetores e todo pessoal de apoio nas atividades da instituição.

O CNSG abriu no dia 15 de janeiro de

1915 e é reconhecido pela sua estrutura de ensino, sendo referência no ensino de crianças e jovens na região do Baixo São Francisco.

Para a coleta de dados, foi aplicado um questionário estruturado e adaptado ao servidor responsável pela Coordenadoria de Tecnologia da Informação no CNSG e o servidor técnico-administrativo, de forma conjunta, a fim de propiciar um levantamento das iniciativas, práticas e projetos relacionados à TI Verde já adotados.

O critério de inclusão, que seleciona o servidor da área de Tecnologia da Informação do CNSG, para a participação na pesquisa deu-se por suas responsabilidades, pela seleção para posterior aquisição dos materiais da área de tecnologia da informação para o colégio, além de ser o mesmo que analisa, desenvolve e coloca em prática os projetos da área.

Além disso, a escolha do servidor técnico-administrativo convidado justificase pela carga horária de trabalho e maior permanência desse servidor na instituição, além do seu conhecimento administrativo.

Os docentes e o pessoal de apoio foram excluídos da pesquisa, assim como funcionários que estejam em situação de afastamento do trabalho.

Foi utilizado um questionário estruturado e adaptado (Anexo A) com base em algumas perguntas preestabelecidas consideradas importantes para a análise da pesquisa. O questionário foi aplicado de forma presencial.

De posse do questionário respondido, transpareceu de imediato o padrão de respostas que demonstrou a perspectiva geral da instituição. Dessa forma, conforme

descrevem Prodanov e Freitas (2013, p. 38):
[...] esse método tem o objetivo de verificar semelhanças e explicar divergências. O método comparativo, ao ocupar-se das explicações de fenômenos, permite analisar o dado concreto, deduzindo elementos constantes, abstratos ou gerais nele presentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de caso realizado no Colégio Nossa Senhora das Graças, foi realizado com a finalidade de obter informações sobre conceitos e práticas de TI Verde que são conhecidas e/ou adotadas na instituição. Assim, de acordo com o questionário aplicado, constatou-se que o conceito de TI Verde é pouco conhecido pela equipe, logo poucas ações são, de fato, exercidas.

Também foi informado que há um alto consumo de água e energia, mesmo para uma escola de porte grandioso, como é o caso do CNSG. Não há nenhum tipo de gerenciamento aperfeiçoado, como o uso de softwares de gerenciamento de água e energia e o uso de sensores. O incentivo à redução do consumo foi observado, mas não de forma veemente, como se espera.

Algumas práticas tradicionais da Tecnologia da Informação Verde como virtualização, *cloud computing* e gerenciamento de impressão não são observadas no dia-a-dia da escola. Entretanto, a partir da aplicação do questionário (Anexo A), verificou-se que a instituição faz uso de monitores LCD e possui compartilhamento de recursos (impressoras e câmeras de segurança).

Com relação ao *e-lixo*, foi averiguado que poucos integrantes da equipe possuem claro o conceito do termo. Também pode-se constatar que não há uma prática de descarte

adequado do lixo eletrônico.

De certa forma, há certa dificuldade na aceitação em equipamentos ou produtos com materiais reciclados, muitas vezes por falta de conhecimento dos membros da instituição.

Sendo o CNSG uma instituição formadora de opinião e influenciadora no meio social da região, é importante que essas práticas sejam difundidas pela instituição, demonstrando sua preocupação com questões ambientais e desenvolvimento sustentável.

A finalidade deste artigo é também propor o incentivo de ações sustentáveis e eficientes no CNSG, difundir conhecimentos e informações sobre os impactos ambientais da TI, criando novas perspectivas de mudança de comportamentos e atitudes que suportem as demandas referentes à sustentabilidade.

Em computação em nuvem, sugere-se a implantação, na instituição, de um modelo de nuvem privada. A nuvem privada é um conjunto de recursos virtuais oriundos de sistemas dedicados e gerenciados por seus usuários. Está relacionada às configurações de privacidade e responsabilidades de gerenciamento, na qual é possível usar infraestruturas locais, externas ou de propriedade do fornecedor para provê-las, desde que os recursos estejam dedicados a um único cliente.

Esta técnica usa tecnologia de virtualização, a qual combina recursos de um hardware em conjuntos de recursos compartilhados. Sendo assim, não é necessário que a nuvem crie ambientes, virtualizando um recurso por vez, a partir de um grupo de sistemas físicos diferentes.

Uma das problemáticas de maior

abrangência na instituição diz respeito ao consumo de energia e água. É de conhecimento geral que a instituição consome taxas altíssimas no tocante à energia elétrica e água, sem, contudo, um controle especializado, que mostre, com clareza, dados referentes a esse consumo exacerbado. Há softwares que podem facilmente ser instalados na instituição, com a finalidade de gerir e apresentar relatórios sucintos sobre a consumação de energia elétrica e água.

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Energia (SIGE) é um sistema modular que abrange uma boa quantidade de funcionalidades, dependendo de cada empresa, seus objetivos, porte, capacidade ou interesse de investimento em gerenciamento, controle e gestão dos vetores energéticos que são aplicados em seus produtos e processos. O gerenciamento de energia estende-se além do ponto de vista econômico, embora este ainda seja o principal objetivo das empresas. O gerenciamento tem ganhado força não somente por conta da redução de gastos, mas pelos impactos de controle de algo finito.

O *LiveT* é outra alternativa de software em que fornece um sistema de leitura através de radiofrequência e que fornece dados para análise de gestão de consumo. O software capta dados importantes, como vazamentos e consumo diário, possibilitando uma boa gestão dos recursos hídricos e de energia. Com o sistema de Medição Inteligente, é possível obter base de dados completos para ações rápidas e medidas preventivas, evitando desperdícios e a perda dos recursos. O sistema de Gestão de Consumo do *LiveT* consegue identificar vazamentos nas

unidades, histórico de leitura/consumo e fluxo reverso da água.

Com relação à coleta, doação e reciclagem de *e-lixo*, atesta-se que uma das soluções mais práticas seria destinar materiais não reciclados às empresas especializadas nesse tipo de tratamento de *e-lixo*. Entretanto, na região ribeirinha do estado de Sergipe, não são encontradas empresas ou pontos de descarte. Há pontos na capital sergipana, Aracaju, para descarte desse tipo de material. São eles: CCTECA, Ecoponto, Universidade Tiradentes, Shopping Riomar e Shopping Jardins.

Para os computadores obsoletos ou danificados, sugere-se que haja uma parceria mútua entre o CNSG e IFS Campus Propriá, para que alunos do Curso Técnico de Manutenção e Suporte em Informática façam todo o processo de manutenção em computadores danificados, aplicando as técnicas utilizadas no curso, onde, após esse processo, os computadores retornariam para análise do técnico de TI do CNSG e o docente da disciplina de Informática, a fim de proporcionar conhecimento prático aos alunos do IFS, além de contribuir com custos ao CNSG e, no tocante ao descarte do *e-lixo*, gerar menor impacto no meio ambiente.

Referente ao uso racional do papel, apresentou-se como solução a Gestão Eletrônica de Documentos (GED), que transforma arquivos em papel em documentos originais eletrônicos com validade jurídica. Apresenta-se como uma maneira de reduzir custos, tempo e espaço. Esse tipo de modelo propicia a captura, a organização e o armazenamento eletrônico de documentos,

o que possibilita a otimização de acesso e a pesquisa dinâmica das informações.

Relacionado à gestão física tradicional, os papéis, a GED, que transforma arquivos em papel em documentos originais eletrônicos com validade jurídica, também apresenta inúmeras vantagens, como a redução de despesas com transporte, logística, manuseio, armazenamento, cartório e pessoas, impossibilidade de perda 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia vem evoluindo todos os dias na mesma proporção que o desgaste ao meio ambiente. Este estudo de caso, de cunho qualitativo e bibliográfico, tem o objetivo de apresentar o conceito de TI Verde e demonstrar, através de análises, que boas práticas podem ser introduzidas institucionalmente, onde atitudes sustentáveis podem também gerar benefícios não somente socioambientais, como econômicos.

Como contribuição, este trabalho deixa exposto à sociedade que, através de práticas consideradas simples, o alcance de objetivos na implantação de uma TI sustentável e limpa, visa a garantia de sustentabilidade em todos os eixos principais: ambiental, econômico e social.

O Colégio Nossa Senhora das Graças necessita fomentar o conceito de TI Verde não somente em seus funcionários, mas

também em seus alunos, para que, num futuro próximo, possa ser implantada em um contexto mais profundo, garantindo assim um progresso contínuo, com ênfase em estudos financeiros de impacto, bem como salientando a relação custo-benefício da implantação de outras tecnologias.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. R. **TI Verde – Sustentabilidade**, 2011. Disponível em: <<http://sergiodiabreu.blogspot.com/2011/10/ti-verde-sustentabilidade.html>>. Acesso em: 01 de set. de 2019.

Introdução à ABNT. **NBR ISO 14001:2015**. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=198712>>. Acesso em: 10 de set. de 2019.

MURUGESAN, S. H. **Green IT: Principles and Practices**. 2008. Disponível em: <<http://pdf.th7.cn/down/files/1508/Harnessing%20Green%20IT.pdf>>. Acesso em: 10 de set. de 2019.

PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M. C. F. **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. Barueri: Manole, 2014.

PINTO, T. M. C.; SAVOINE, M. M. Estudo sobre TI Verde e sua aplicabilidade em Araguaína. **Revista Científica do ITPAC**. 2011, v. 4, n. 1, p. 11-12, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.
Metodologia do trabalho científico:
métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho
acadêmico [recurso eletrônico], 2013.
Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 01 de set. de 2019.

YURI, F. **Quatro exemplos reais de TI verde e grandes empresas brasileiras.**
ComputerWorld. 16 abr. 2008. Disponível em:<<http://computerworld.uol.com.br/gestao/2008/04/16/quatro-exemplos-reais-de-ti-verde-em-grandes-empresas-brasileiras/#rec:mcl>>. Acesso em: 10 de set. de 2019.

ANEXOS

ANEXO A – Instrumento de coleta de dados aplicado à Coordenadoria de Tecnologia da Informação e servidores técnico-administrativos (adaptado de questionário elaborado por Cavalcante, Araújo e Menezes, 2012)

1) A instituição conhece o termo TI Verde e sua aplicabilidade?

Sim

Não

2) A instituição realiza uma ou mais prática(s) de TI Verde a seguir?

Controle de consumo de energia elétrica

Uso racional de papel

Descarte correto de equipamentos eletrônicos

Outro(s). Descreva: _____

3) A infraestrutura de TI da instituição utiliza práticas de TI Verde?

Virtualização

Cloud Computing

Gerenciamento de Impressão

Outro(s). Descreva: _____

4) A instituição utiliza quais tipos de monitores?

LCD

CRT

Outros. Descreva: _____

5) A instituição possui compartilhamento de equipamentos?

Sim Qual(is)? _____

Não

6) Existe dificuldade na compra de produtos ou serviços sustentáveis pela instituição?

Sim. Descreva: _____

Não

7) A instituição conhece o termo e-waste (lixo eletrônico)?

Sim

Não

8) A instituição utiliza alguma política de descarte de lixo eletrônico?

Sim

Não

9) A instituição está contribuindo com a sustentabilidade do planeta?

Sim. Descreva: _____

Não

10) A instituição possui alguma certificação para TI Verde? Qual?

Selo Verde

RoHS

ISO 14001

PROCEL

Outra Descreva: _____

Nenhuma

11) A instituição compraria algum equipamento que foi fabricado com material reciclado?

Sim

Não

12) Existe alguma dificuldade em se implantar a TI Verde na instituição?

Sim. Descreva: _____

Não

13) A instituição promove a disseminação de práticas sustentáveis no uso dos recursos de tecnologia da informação (TI)?

Sim. De que maneira? _____

Não

Não sei responder

14) A instituição tem a prática de incentivar a redução do consumo de energia referente aos equipamentos de TI?

Sim. De que maneira? _____

Não

15) Existe, na instituição, a prática de configurar monitores para economia de energia elétrica, bem como desligar os computadores e outros equipamentos, no intervalo ou ao final do expediente, quando não estão em uso?

Sim. De que maneira? _____

Não

16) A instituição incentiva o uso da videoconferência como forma de reduzir as emissões de carbono, nos deslocamentos com veículos oficiais?

Sim.

Não

17) Marque uma ou mais práticas de TI Verde que você realiza na instituição:

Controle de consumo de energia elétrica

Uso racional de papel

Descarte correto de equipamentos eletrônicos

Outra(s). Descreva: _____

18) Você acredita que a instituição tenha dificuldade na compra de produtos ou serviços sustentáveis? ‘

Sim. Descreva: _____

Não

Não sei responder

19) Você tem conhecimento de alguma política de descarte de lixo eletrônico na instituição?

Sim. Descreva: _____

Não

20) Você acredita que a instituição esteja contribuindo com a sustentabilidade do planeta?

Sim. De que maneira? _____

Não