

BOAS PRÁTICAS DA TI VERDE ADOTADAS PELAS EMPRESAS COMO FORMA DE USO EFICIENTE DOS RECURSOS ENERGÉTICOS

Ney da Silva Lopes¹
Marcos Aurélio Carrero²

INTRODUÇÃO

No atual momento, o Brasil vivencia novamente uma crise energética que está obrigando os usuários a usarem esse tipo de recurso de forma mais eficiente, a fim de minimizar a alta das tarifas e também da taxa cobrada adicionalmente, conhecida como “chamada de bandeira vermelha”. Nesse sentido, os *datacenters* são grandes consumidores de energia e também tiveram altos aumentos em suas tarifas.

O ambiente de TI é um grande consumidor de energia e de emissão de carbono, juntamente com as companhias aéreas. Assim, é preciso que os gestores de TI procurem se aprofundar sobre este tema de tal forma que estejam aptos a tomarem ações que efetivamente ajudem a reduzir a emissão de carbono e o consumo de energia (GRAEME, 2010). Tais ações devem levar em consideração os princípios elaborados pelas boas práticas da TI Verde.

O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento da utilização da TI Verde no mundo corporativo, e verificar, junto às empresas, quais metodologias estão sendo implantadas em seus ambientes em relação à utilização correta dos recursos energéticos.

¹ Aluno do 5º período do curso de Tecnologia em Redes de Computadores da FAE Centro Universitário. Voluntário do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC 2015-2016).
E-mail: neylopesti02@gmail.com

² Mestre em Informática pela Universidade Federal do Paraná. Professor da FAE Centro Universitário.
E-mail: macarrero@gmail.com

Os objetivos específicos são:

- estudar as boas práticas da TI Verde, com foco no gasto de energia;
- realizar uma pesquisa com algumas empresas de *datacenter* de Curitiba e região metropolitana a fim de obter informações sobre as práticas de TI Verde que são usadas;
- mostrar o resultado desta pesquisa por meio de uma análise estatística dos dados.

Foi desenvolvido um questionário *on-line* para realizar a coleta de dados, com informações acerca do conhecimento das empresas sobre práticas de TI Verde. Foram obtidas 16 respostas das empresas que possuem *datacenter* próprio. Os resultados mostram que as empresas ainda não implementaram as práticas de TI Verde de maneira abrangente. Observa-se que a prática mais utilizada é a virtualização de servidores. Isso mostra que há espaço para que as empresas busquem se aprofundar no assunto e implementar as práticas adequadas, de forma que futuramente possam estar preparadas para receber as certificações de TI Verde.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os *datacenters* estão presentes em diversas organizações, desde pequenas, médias e grandes corporações, sendo, de fato, o pilar da economia moderna. Os *datacenters* ocupam desde pequenas instalações, como salas de servidores das pequenas e médias organizações, até grandes instalações, que apoiam as operações das corporações americanas. Há ainda grandes *datacenters* que fornecem infraestrutura para a computação em nuvem, hospedados pela Amazon, Facebook, Google e outros (NRDC, 2014).

Hoje, a TI é responsável por cerca de 2% das emissões de CO₂, disputando com o setor aéreo o posto de indústria mais emissora de Co₂ do mundo. Em relação ao dióxido de carbono com origem em TI, 25% são gerados na produção de computadores e demais periféricos e 75% resultam da energia gasta na sua utilização (JAYO, 2010).

A sociedade atual enfrenta grandes problemas ambientais, entre eles o aumento médio da temperatura global devido à grande emissão de gases poluentes na atmosfera. Neste contexto, as boas práticas da TI Verde tornam-se necessárias para o desenvolvimento sustentável da sociedade pós-moderna. Conforme a população mostra-se mais exigente com práticas sustentáveis, a indústria, por outro lado, percebe a necessidade de maior comprometimento com a sustentabilidade (RICHTER, 2012).

O uso das boas práticas da TI Verde possuem relação direta com a redução dos impactos ambientais. O ganho em eficiência que possa minimizar o consumo de energia

considera as seguintes ações: investimentos no projeto arquitetônico, nos sistemas de refrigeração e de energia, no descarte correto de equipamento, no uso adequado de matéria-prima, entre outros (LUNARDI, 2012; RICHTER, 2012).

Segundo Graeme (2010) e Ruth (2009), são responsáveis pelo consumo de energia na área de TI os dispositivos de computação para os usuários finais, os *datacenters* juntamente com sua infraestrutura, os equipamentos de impressão, os sistemas operacionais e demais aplicativos. Os principais dispositivos computacionais utilizados pelos usuários finais são os computadores pessoais (PCs) e os dispositivos móveis.

Segundo Francisco e Paulo (2013), o gasto ineficiente de energia elétrica dos aparelhos eletrônicos está diretamente relacionado ao aumento de emissão de CO₂. Como observa Ferreira e Kirinus (2011), as empresas buscam novas soluções para reduzir o consumo de energia, como a organização dos móveis para melhorar a circulação do ar nos *datacenters* e a virtualização de servidores.

Além da virtualização de servidores, muitas empresas estão migrando para o modelo de computação em nuvem. Segundo Richter (2012), a computação em nuvem mostra-se um “meio eficaz de TI Verde e prática sustentável para adaptação das corporações frente às necessidades de preservação ambiental e dos recursos disponíveis”. Assim, a empresa necessita utilizar apenas uma pequena infraestrutura e redes de acesso, enquanto os fornecedores proveem os demais recursos de *hardware* e *software* (WESTPHALL, 2013).

2 METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa é investigar se as empresas de *datacenter* usam as boas práticas da TI Verde para reduzir o consumo energético de suas operações. Para atingir o objetivo, duas abordagens foram exploradas. Na primeira, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre a TI Verde, com foco nos trabalhos que abordam com maior profundidade a temática do gasto de energia. Segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 170), “a pesquisa bibliográfica não é uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

A segunda abordagem envolveu o desenvolvimento de um questionário *on-line* com perguntas relacionadas à TI Verde. O questionário foi usado como ferramenta para coletar informações de natureza quantitativa sobre as práticas de TI Verde. De acordo com Gil (2010, p. 121), o questionário “é uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter

informações”. O questionário é composto de 11 perguntas fechadas, com a possibilidade de o entrevistado discorrer de forma livre a justificar sua escolha.

A técnica utilizada foi a amostragem não probabilística. Esta técnica leva em consideração critérios subjetivos do pesquisador, de acordo com sua experiência. Assim, o questionário foi enviado aos responsáveis pelo setor de *datacenter*, de conhecimento do autor, compreendendo Curitiba e região metropolitana. O período de coleta de dados foi de 1º de março a 20 de maio de 2016.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados são referentes a 16 questionários que foram respondidos pelas empresas. As 11 perguntas focavam sobre o conhecimento e o uso de boas práticas de TI Verde. As respostas para as perguntas formuladas poderia ser “sim” ou “não”. Além disso, o entrevistado poderia justificar sua escolha.

Questão 1 – A empresa implementa alguma medida para economia de energia?

Esta questão é muito importante para avaliar o quanto a economia de energia é um item importante para as empresas. Isso foi mostrado com os resultados: 68,75% das empresas responderam “sim” e 31,25% responderam “não”.

Questão 2 – O aumento da tarifa de energia elétrica aumentou o consumo do *datacenter*?

Para esta questão, 50% responderam “sim” e 50% responderam “não”. Pode-se verificar que mesmo com o aumento da tarifa, metade das empresas observaram um incremento no consumo, elevando-se ainda mais seus gastos com energia.

Questão 3 – A empresa colabora com algum projeto de reciclagem?

Verifica-se que essa abordagem ainda não é aplicada por todas as empresas analisadas, 62,5% responderam “sim” e 37,5% responderam “não”.

Questão 4 – A empresa tem conhecimento sobre a TI Verde? O que é e como funciona?

Percebe-se que este é um tema que ainda não é de conhecimento de todas as empresas, 56,25% responderam que “sim” enquanto que 43,75% responderam que “não”.

Questão 5 – A empresa utiliza alguma prática de TI Verde?

Novamente verifica-se que apenas algumas empresas utilizam alguma prática de TI Verde. Oito empresas responderam “sim” e oito responderam “não”.

Questão 6 – A empresa utiliza virtualização de servidores, uso de processadores de baixa potência ou fontes de alimentação de alta eficiência?

Esta pergunta mostra que a maioria das empresas utilizam alguma prática de TI Verde, 68,75% das empresas responderam “sim” e 31,25% responderam “não”.

Questão 7 – A empresa tem política de compra preferencial para equipamentos de TI certificadamente sustentáveis ou verdes, independentemente do preço?

Verifica-se que 93,75% responderam “não” e 6,25% responderam “sim”. Assim, mostra-se que as empresas ainda não estão envolvidas com aquisições de equipamentos com certificação na área de TI Verde. Dessa forma, há um espaço muito grande para trabalhar com esta questão diante das empresas da região.

Questão 8 – A empresa possui treinamentos, seminários ou palestras com os funcionários referente à TI verde?

Os resultados desta pergunta reforçam o pouco uso das práticas de TI Verde que as questões anteriores já mostraram: 68,75% das empresas responderam “não” e 31,25% responderam “sim”.

Questão 9 – Os funcionários conseguem colocar em prática técnicas de TI Verde?

Novamente esta pergunta demonstra que as práticas de TI Verde não estão inseridas nas empresas: 75% das empresas responderam “não” e 25% responderam “sim”.

Questão 10 – A empresa obterá sucesso na implementação de TI Verde? Justifique.

Embora a maioria das empresas ainda não tenham implementado práticas de TI Verde, esta pergunta mediu a percepção de aceitação da implementação de práticas pelas empresas. Assim, 56,25% responderam “sim” e 43,75% responderam “não”.

Questão 11 – Qual a opinião dos funcionários em relação a prática do TI Verde?

Segundo as respostas das empresas, os funcionários da maioria das empresas ainda desconhecem ou não estão convencidos de que as práticas da TI Verde são relevantes para a empresa. Assim, 56,25% responderam “não” e 43,75% responderam “sim”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho investigou a percepção das empresas de *datacenter* sobre as boas práticas da TI Verde. A revisão bibliográfica mostrou que a TI Verde possui aplicabilidade direta na área Social, Ambiental e Econômica. O foco deste trabalho foi no gasto de energia pelas empresas de *datacenter*, em um momento em que o custo da energia elétrica aumentou consideravelmente no país.

Os resultados da investigação, medidos a partir de repostas de questionários enviados para as empresas de *datacenter*, mostram que elas ainda não implementaram as práticas de TI Verde de maneira abrangente. Observa-se que algumas práticas foram realizadas, como a virtualização de servidores, mas que é apenas um passo pequeno para conceder certificações de TI Verde nestas empresas.

Como trabalhos futuros, espera-se criar um guia para ajudar as empresas a se programarem para a implementação das práticas de TI Verde, e que consigam, futuramente, obter as certificações destinadas para esta área.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, V. M. R. M.; ARAÚJO, B. D. L. de; MENEZES, J. W. M. TI Verde: estudo de caso e propostas de práticas sustentáveis no IFCE. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DAS FACULDADES INTEGRADAS ANTONIO EUFRÁSIO DE TOLEDO, 7., 2015, Presidente Prudente. **Anais...** Presidente Prudente, 2015.
- FARIA, A. C., MARTINS, M. da S.; SIQUEIRA, L. D. TI verde: mito ou realidade na indústria digital brasileira. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 37., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2013.
- FERREIRA, A. P.; KIRINUS, J. B. A implantação de uma política de TI verde em uma empresa de sistemas elétricos. In: SIMPÓSIO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 15., 2011, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2011.
- FRANCISCO, J. C. G.; PAULO, R. X. S. TI verde e seus princípios. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 8., 2013, Salvador. **Anais...** Salvador, 2013.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. 13. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.
- GRAEME, P. **A Green ICT Framework: understanding and measuring green ICT**. Sydney: Connection Research, 2010.
- JAYO, M.; VALENTE, R. Por uma TI mais Verde. **GV-executivo**, São Paulo, v. 9, n. 1, jan./jun. 2010.
- LAKATOS, M. de A.; MARCONI, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LUNARDI, G. L.; ALVES, A. P. F.; SALLES, A. C. Construção e validação de um modelo para avaliar o valor da TI Verde. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, 2012.
- NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL (NRDC). **Data center efficiency assessment**. Scaling up energy efficiency across the data center industry: evaluating key drivers and barriers. New York: NRDC, 2014. Disponível em: <<https://www.nrdc.org/sites/default/files/data-center-efficiency-assessment-IP.pdf>>. Acesso em: 12. jun. 2016.
- RICHTER, R. M. **TI Verde: sustentabilidade por meio da computação em nuvem**. 2012. Disponível em: <<http://www.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/007-workshop-2012/workshop/trabalhos/desenvgesti/ti-verde-sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2016.
- RUTH, S. Green it more than a three percent solution? **IEEE Internet Computing**, Los Alamitos, v. 13, n. 4, p. 74-78, July/Aug. 2009.
- SOUSA, F. R. C.; MOREIRA, L. O.; MACHADO, J. C. Computação em nuvem: conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO CEARÁ, MARANHÃO E PIAUÍ, 3., 2009, Teresina. **Anais...** Teresina, 2009.

SUSTENTA AÇÕES. **Notícias sobre sustentabilidade e meio ambiente**. Disponível em: <<http://www.sustentaacoes.com/2015/10/de-8-para-17-conheca-os-novos-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-agenda-2030.html>>. Acesso em: 17 nov. 2015.

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Annual Energy Review**. Disponível em: <<http://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/index.cfm>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

WESTPHALL, C. B.; VILLAREAL, S. R. Princípios e tendências em green cloud computing. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 12, n. 1, jan./maio. 2013.

F A E

