

Computação em Nuvens: Contribuição para a Sustentabilidade Econômica e Ecológica

Beatriz Duarte Lima de Araujo¹, Victor Mota R. Monteiro Cavalcante¹

¹Departamento de Telemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, Caixa Postal 60.040-531, Av. Treze de Maio, 1081, Benfica, Fortaleza-CE, (85) 3307-3654 – Fortaleza – CE – Brasil

{beatrizduartelima, vmrnc89}@gmail.com

***Abstract.** This paper discusses the concepts of cloud computing technology and presents the models of services which are divided in their computing resources. The main contribution of the work in question is to analyze the ways in which cloud computing can contribute to the economic and ecological sustainability, applied to green IT practices. Cloud computing presents a challenge for companies that can benefit while contributing to the harmony with nature. Being a current theme and focus of several ongoing studies, this article discusses in a clear and objective how this technology can be used in favor of sustainability.*

***Resumo.** Este trabalho aborda os conceitos da tecnologia de computação em nuvens e apresenta os modelos de serviços nos quais são divididos seus recursos de computação. A principal contribuição do trabalho em questão é fazer uma análise das formas como a computação em nuvens pode contribuir para a sustentabilidade econômica e ecológica, aplicadas às práticas de TI verde. A computação em nuvem apresenta-se como um desafio para que empresas e organizações possam se beneficiar ao mesmo tempo em que contribui para a harmonia com a natureza. Por ser um tema atual e foco de vários estudos atualmente, este artigo aborda de forma clara e objetiva de que forma essa tecnologia pode ser usada em favor da sustentabilidade.*

1. Introdução

Computação em nuvem é um modelo que possibilita acesso, de modo conveniente e sob demanda, a 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 (NIST, 2011).

A computação em nuvem contribui para a sustentabilidade econômica e ecológica, visando amenizar os impactos ambientais causados pelo setor de TI.

Ao decorrer do presente artigo serão apresentados alguns conceitos desta tecnologia, os impactos causados, o cenário atual no Brasil e a contribuição da computação em nuvens para a sustentabilidade econômica e ecológica.

2. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada pesquisa e revisão bibliográfica em livros, artigos científicos e publicações em sites. A partir destas referências foi realizada a pesquisa que resultou neste artigo, que visa esclarecer de que forma a computação em nuvens contribui para a sustentabilidade econômica e ecológica, incentivando empresas e organizações a adotá-la em seu setor de TI.

Foi realizada uma entrevista no setor de TI do Instituto Federal do Ceará, para pesquisar se o mesmo utiliza a tecnologia de computação em nuvens, mas foi detectado que o mais próximo que o IFCE está dessa tecnologia é na utilização de virtualização de servidores.

3. Conceito de Computação em Nuvens

Computação em nuvem é uma tendência de tecnologia cujo objetivo é proporcionar acesso a serviços de Tecnologia da Informação (TI) sob demanda com pagamento baseado no uso. Esses serviços 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).

Com relação aos modelos de fornecimento de nuvens, atualmente as organizações estão implementando três modelos principais: privado, público e híbrido.

3.1. Modelos de Serviços

A computação em nuvem distribui os recursos na forma de serviços. Com isso, podemos dividir a computação em nuvem em três modelos principais: SaaS, PaaS e IaaS. Estes modelos são muito importantes, pois definem um padrão arquitetural para as soluções de Computação nas Nuvens.

Na figura 1 podemos visualizar os modelos de serviço:



Figura 1: Modelos de serviço de computação em nuvens / Fonte: (CASTRO, 2009).

3.1.1 Software como Serviço (SaaS)

O software como um serviço é o modelo em que um aplicativo é oferecido como um serviço aos clientes que o acessam através da internet.

O SaaS foi desenvolvido para o uso de ferramentas da *web*. No SaaS, o usuário não administra ou controla a infraestrutura subjacente, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais, armazenamento, ou mesmo as características individuais da aplicação, exceto configurações específicas (VELTE, 2011).

3.1.2 Plataforma como Serviço (PaaS)

O PaaS tem por objetivo facilitar o desenvolvimento de aplicações destinadas aos usuários de uma nuvem, criando uma plataforma que agiliza esse processo. O PaaS oferece uma infraestrutura de alto nível de integração para implementar e testar aplicações na nuvem.

3.1.2 Infraestrutura como Serviço (IaaS)

O IaaS é a parte responsável por prover toda a infraestrutura necessária para a PaaS e o SaaS. O principal objetivo do IaaS é tornar mais fácil e acessível o fornecimento de recursos, tais como servidores, rede, armazenamento e outros recursos de computação fundamentais para construir um ambiente de aplicação sob demanda, que podem incluir sistemas operacionais e aplicativos.

4. Impacto da computação em nuvens na área de TI das empresas

A implantação da computação em nuvens traz um impacto econômico para as organizações que a adotam. Os custos relacionados ao uso de recursos de fornecedores de serviços em nuvens, à manutenção de *data centers* e custos operacionais podem ser compensados em médio e longo prazo.

O impacto econômico em longo prazo é positivo, pois a tendência é acontecer uma redução significativa das estruturas físicas e dos centros de dados das empresas, em virtude da busca pela economia de espaço e de custos, especialmente no que se refere aos altos gastos com manutenção e energia.

Além do impacto econômico as empresas terão que se adequar ao novo modelo que vem se configurando e esse ajuste incluirá a necessidade de repensar a infraestrutura, ajustar a interface dos usuários com os sistemas e alterar o foco da área de tecnologia dentro das companhias. O fator tempo, antes gasto prioritariamente nas questões de manutenção, poderá ser redirecionado para outros fins.

5. Cenário brasileiro de computação em nuvem

De acordo com pesquisas realizadas pela IDC, empresa de consultoria em Tecnologia da Informação e Telecomunicações, o cenário brasileiro de computação em nuvens segue tendências internacionais. No Brasil, a expectativa é de os investimentos em nuvem pública crescerem quase sete vezes até 2014 (IDC BRASIL, 2011).

Estudos realizados pela empresa de consultoria Kelton Research apontam que, entre as empresas que já aderiram ao cloud computing, 69% delas utilizam o e-mail na nuvem. A segunda ferramenta mais usada, por 50% dos entrevistados, são os processadores de texto e apresentação; seguidos pelo CRM (sistema de gestão do relacionamento com clientes), em 44% dos casos (AVANADE, 2011).

Como exemplo de empresa que adotou o conceito de nuvens no Brasil pode-se citar o banco Santander, que abriu uma frente com a IBM para usar esse novo ambiente apenas na área de desenvolvimento e testes de aplicações (CEZAR, 2011). Empresas como o *website* de compras coletivas Peixe Urbano do Brasil e a Gol Linhas Aéreas Inteligentes também usam serviços baseados em nuvem através da infraestrutura Amazon Web Services (AMAZON, 2011).

6. Contribuição da Computação em Nuvens para a sustentabilidade econômica e ecológica

Assim como outras atividades humanas, a TI provoca impactos no meio ambiente sendo tanto pela demanda de energia elétrica quanto pelos materiais utilizados na fabricação do *hardware*. Atualmente empresas, governos e sociedade incluíram mais um item em sua lista de preocupações: as questões ambientais. Muitas discussões sobre o assunto abordam o consumo eficiente de energia elétrica e o conceito de TI Verde, que consiste na soma da gestão da economia de energia com a de recursos desde a extração da matéria-prima até o final da vida útil do equipamento.

Atualmente este conceito vem sendo fortemente associado à preservação do meio ambiente, que por si só não traduz sustentabilidade. O desenvolvimento sustentável se dá em três aspectos: econômico, social e ambiental, crescendo à medida que a interseção destes aumenta.

A computação em nuvem contribui para a redução do impacto ambiental gerado pelo setor de TI. A implantação de um modelo na nuvem inclui procedimentos que são essenciais para a garantia de sustentabilidade tanto no âmbito econômico, visando redução de custos com energia elétrica consumida pelos equipamentos e na climatização dos *data centers*, custos com equipe e taxas com licenças de *hardware*, quanto na preocupação com o meio ambiente, fazendo uso de tecnologias "politicamente corretas" que sejam ecológicas e consumam menos energia, diminuindo assim a emissão de gás carbônico na atmosfera.

Os novos centros de dados (*data centers*) que suportam o modelo de nuvem são infraestruturas otimizadas de última geração, suportando a chamada sustentabilidade, com redução nos gastos com energia, refrigeração, uso de virtualização e outros procedimentos e certificações internacionais.

6.1. Virtualização de Servidores

A virtualização de servidores se refere à captação de recursos computacionais, tais como o processo de funcionamento de dois ou mais computadores em um conjunto de sistemas de *hardware*. A virtualização de servidores é uma das bases que sustentam o modelo da computação em nuvens que proporciona a economia de recursos e práticas de TI verde. De acordo com simulador no site de TI verde da Microsoft, um ambiente formado por duzentos servidores, cada um com sua fonte de alimentação e 100% de servidores virtuais, faz a emissão de gás carbônico na atmosfera cair cerca de 150%. No mesmo cenário, economizam-se 82% com aquisições futuras de *hardware*, 10% em refrigeração de ambiente e 8% de energia elétrica. Além disso, minimiza-se o impacto de futuros descartes de equipamentos no meio ambiente, chamados de lixo eletrônico. Esse tipo de solução tem forte apelo às empresas.

Os principais benefícios da virtualização de servidores são os seguintes: possibilita a consolidação de servidores físicos (apenas uma máquina física com diversas máquinas virtuais), derrubando os custos de operação de um *data center*. Isto inclui, entre outros, a redução com: *upgrades* de servidores, gerenciamento, consumo de energia, espaço físico e espaço de armazenamento de dados, facilita a recuperação de desastres e contribui na redução da emissão de gás carbônico, na diminuição na

quantidade de lixo eletrônico e, portanto, ajuda na redução do aquecimento global e na garantia da sustentabilidade ecológica.

6.2. Contribuição para a sustentabilidade econômica

Adotar soluções em Computação nas nuvens é uma decisão estratégica, importante para qualquer negócio, pois além de contribuir com o meio ambiente, proporciona uma redução significativa nos custos de infraestrutura.

Como podemos ver a sustentabilidade econômica é uma das conseqüências da sustentabilidade ecológica em ambientes de TI.

Os principais benefícios econômicos que a computação em nuvem provê:

- **Maior agilidade comercial.** A função da computação em nuvem é cortar custos operacionais, permitir que departamentos de TI se concentrem em projetos estratégicos em vez de manter o *data center* funcionando.
- **Diminuição do tempo de entrada no mercado.** A Computação em nuvem reduz a barreira financeira para entrada no mercado, principalmente de empresas de pequeno porte, pois não há necessidade de grandes investimentos em infraestrutura e não há custo de licenciamento de *software*.
- **Maior eficiência na utilização e gerenciamento de recursos.** A nuvem traz melhor utilização dos recursos computacionais, potencializando os conceitos de consolidação e virtualização. A carga sobre a gestão, previsão e redução do excesso de capacidade da infraestrutura de sistemas de informação diminui.
- **Maior flexibilidade.** As empresas podem pagar pelo uso de capacidade extra apenas quando precisarem.
- **Melhor mobilidade e automação.** O usuário pode acessar a nuvem de qualquer lugar que tenha conexão com a internet. Ideal para viajantes ou teletrabalhadores.

Além dos ganhos com a redução do consumo de energia, a computação em nuvens também promove ganhos consideráveis sobre o TCO – Total Cost of Ownership. O TCO é um cálculo que contempla todos os custos envolvidos ao longo do ciclo de vida de uma solução de TI, incluindo: custos do hardware e das licenças de software, manutenção, upgrades, suporte técnico, tempo ocioso por falhas, segurança, treinamento, administração, tempo de operação.

Pode-se perceber que atualmente existe uma grande preocupação com a preservação do meio ambiente, e isto tem mobilizado principalmente empresas a repensar seus processos, adotando práticas sustentáveis aos seus negócios com o compromisso de agredir menos o meio ambiente. A computação em nuvens é, portanto, um elemento estratégico para a aquisição de sustentabilidade econômica e ecológica no contexto de TI atual.

7. Conclusão

Através do estudo realizado sobre computação em nuvens e a forma como a sua implementação pode contribuir para a adoção de práticas sustentáveis, pode-se concluir que a computação em nuvens surge como um elemento estratégico capaz de transformar a TI atual, direcionando-a para a obtenção de um ambiente economicamente e ecologicamente sustentável.

Em pesquisas e trabalhos futuros sugere-se o estudo da implantação de uma nuvem privada nos Institutos Federais, com o objetivo de se estabelecer através dessa inovação tecnológica práticas sustentáveis no ambiente educacional.

Referências

- AMAZON AWS (2011) A nuvem da AWS se expande para a América do Sul. Amazon.com. Disponível em: <<http://aws.Amazon.com/pt/>> Acesso em: Dez 2011.
- ARMBRUST, M. et al. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. UC Berkeley Reliable Adaptive Distributed Systems Laboratory, February 2009.
- AVANADE, Avanade® Research & Insights. Global Survey: Has Cloud Computing Matured? Third Annual Report, June 2011.
- CARISSIMI, A. Virtualização: da teoria a soluções. Porto Alegre, 2008.
- CEZAR, G. Com a cabeça nas nuvens. Especial Tecnologia, Nº edição: 729, 23 Set 2011.
- CASTRO, L. Controle de Infraestruturas de Cloud Computing. Universidade de Aveiro Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, 2009.
- IDC LA Cloud Solutions Roadshow 2011. Disponível em: <http://www.idclatin.com/news.asp?ctr=bra&id_release=1931> Acesso em: Nov 2011.
- JAATUN, M. Cloud Computing: First International Conference. CloudCom, 2009.
- MELL, P. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST Special Publication 800-145, setembro 2011.
- BUYYA, R; BELOGLAZOV, A; ABAWAJY, J. Energy-Efficient Management of Data Center Resources for Cloud Computing: A Vision, Architectural Elements, and Open Challenges.
- 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.
- TAURION, Cezar. Cloud Computing: Computação em Nuvem: Transformando o Mundo da Tecnologia da Informação. 2009 – Rio de Janeiro – Editora Brasport.
- VELTE, A; VELTE, T. J.; ELSENPETER, R. Computação em Nuvem: Uma abordagem prática. 1 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.
- YOUSEFF, L., SILVA, D. Toward a Unified Ontology of Cloud Computing, University of California, Santa Barbara, USA, 2008.