

VICTOR MACIEL COSTA E SILVA

UTILIZAÇÃO DO SAAS ATRAVÉS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

VICTOR MACIEL COSTA E SILVA

UTILIZAÇÃO DO SAAS ATRAVÉS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso Engenharia de Software com UML do Centro Universitário Filadélfia de Londrina – UniFil como requisito parcial para obtenção do Grau de Especialista em Engenharia de Software sob a orientação do Professor Msc. Ruy Tsutomu Nishimura.

Londrina
2011

VICTOR MACIEL COSTA E SILVA

UTILIZAÇÃO DO SAAS ATRAVÉS DA COMPUTAÇÃO EM NÚVEM

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso Engenharia de Software com UML do Instituto Universitário Filadélfia – UNIFIL em cumprimento a requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Software.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA
EM LONDRINA, 08 DE JUNHO DE 2011.

Prof. Sérgio Akio Tanaka, Msc., UNIFIL – Avaliador

Prof. Ruy Tsutomu Nishimura, Msc., UNIFIL – Orientador

SILVA, Victor M. **Utilização do SaaS através da Computação em Nuvem.** Londrina, 2011. Monografia – Engenharia de Software com UML. Centro Universitário Filadélfia – UniFil, Londrina, 2011.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise comparativa entre o modelo de computação tradicional e o modelo de computação em nuvem ao implantar e utilizar aplicações comerciais dentro das empresas. O modelo de computação em nuvem, embora ainda utilizado por poucas organizações, porém importantes empresas do setor de Tecnologia da Informação (TI), vem aumentando gradativamente. É um tema recente, que em pouco tempo se tornou destaque na mídia especializada e inclusive objeto de pesquisa de grandes institutos como o *International Data Corporation* (IDC), que realiza importantes estudos na área de TI. O trabalho teve como objetivo apresentar o significado de computação em nuvem, quais suas características e vantagens em relação ao modelo tradicional de computação, além de mostrar alguns pontos a considerar ao contratar os serviços. Após a realização do trabalho foi possível concluir que o modelo de computação em nuvem traz muitas vantagens para as empresas que utilizam esse modelo, principalmente em relação a redução de custos e facilidade de implantação.

Palavras-chave: SaaS, Computação em Nuvem, Infraestrutura

SILVA, Victor M. **Utilização do SaaS através da Computação em Nuvem.** Londrina, 2011. Monografia – Engenharia de Software com UML. Centro Universitário Filadélfia – UniFil, Londrina, 2011.

ABSTRACT

This paper presents a comparative analysis between the traditional model of computing and cloud computing model to deploy and use business applications within companies. The cloud computing model, although still used by few but important companies of the Information Technology (IT) is increasing. It is a recent theme, which soon became prominent in specialized media and even the object of research of major research institutes such as International Data Corporation (IDC), which conducts important studies in IT. The study aims to present the significance of cloud computing, what are their characteristics and advantages over the traditional model of computing and displaying some points to consider when engaging the services. The study concluded that the model of cloud computing has many advantages for companies using this model, especially in relation to cost reduction and ease of deployment.

Keywords: SaaS, Cloud Computing, Infrastructure

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Ilustração 1: Google Trends (Extraída de Google.com/trends).....	9
--	---

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPEX	<i>Capital Expenditures</i> , termo em inglês para Investimentos em Bens de Capital
IaaS	<i>Infrastructure-as-a-Service</i> , termo em inglês para Infraestrutura como Serviço
OPEX	<i>Operational Expenditures</i> , termo em inglês para Investimentos Operacionais
PaaS	<i>Platform-as-a-Service</i> , termo em inglês para Plataforma como Serviço
SaaS	<i>Software-as-a-Service</i> , termo em inglês para Software como Serviço
SOA	<i>Service-Oriented Architecture</i> , termo em inglês para Arquitetura Orientada a Serviço

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Software-as-a-Service.....	11
2.1.1 Categorias do SaaS.....	12
2.1.2 Popularização do SaaS.....	12
2.2 Computação em Nuvem.....	13
2.2.1 Definição.....	13
2.2.2 Arquitetura da Nuvem.....	17
2.3 Considerações finais.....	18
3 COMPARATIVO.....	19
3.1 Infraestrutura.....	20
3.2 Modelo de Negócio.....	24
3.3 Aspectos legais.....	25
4 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	27
5 BIBLIOGRAFIA.....	28

1 INTRODUÇÃO

De acordo com pesquisa realizada pelo IDC (GENS, 2011) listando as principais tendências para 2011, pode-se observar que a computação em nuvem é um tema que se destaca quando se fala no futuro da TI, como visto nas seguintes afirmações realizadas pelos autores da pesquisa:

- nuvens públicas e privadas responderão por 15% dos investimentos em TI realizados pelas empresas, com um crescimento de quatro a cinco vezes mais que o mercado de TI;
- 80% das novas ofertas de software estarão disponíveis como serviços na nuvem; Em 2014, mais de um terço das compras de software serão através da nuvem;
- provedores de serviços tradicionais e através da nuvem responderão por 12% dos investimentos em infraestrutura de TI, com um crescimento de 20% até 2014;

Além desta pesquisa, uma simples consulta no Google *Trends* mostra que a busca pelo termo *Cloud Computing* teve um aumento considerável desde 2007, onde o termo era praticamente inexistente, conforme visto na ilustração 1.

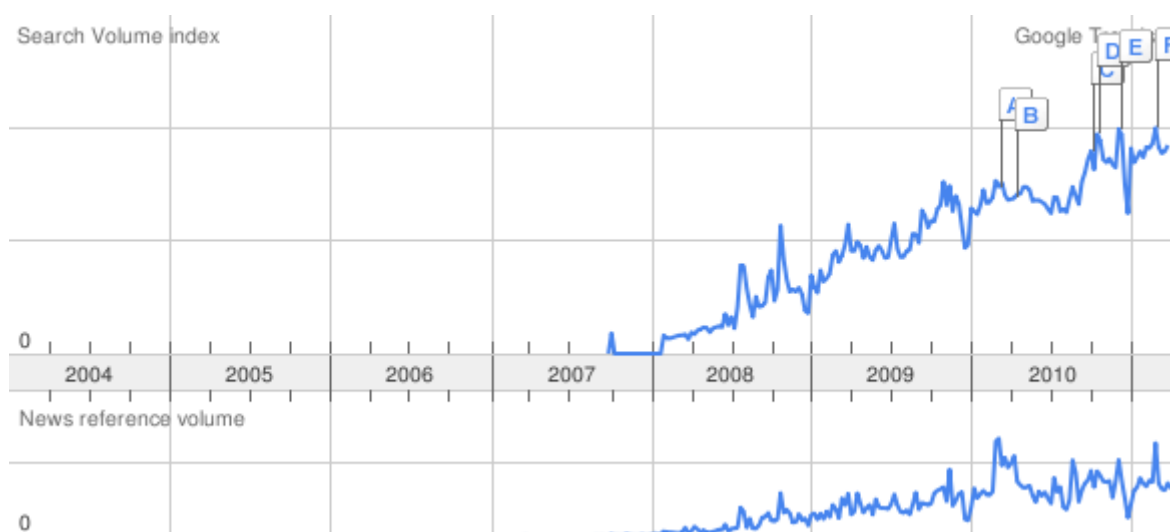


Ilustração 1: Google Trends (Extraída de Google.com/trends)

Analisando a pesquisa do IDC e o gráfico do Google *Trends*, pode concluir que o conceito de computação em nuvem se torna cada vez mais difundido e utilizado, tanto para as organizações quanto para os usuários finais.

Com base nisto, notou-se a necessidade de realizar um trabalho mostrando quais as vantagens e desvantagens na utilização da computação em nuvem pelas empresas, juntamente com uma de suas principais vertentes, o *Software-as-a-Service* (SaaS).

Para atingir tal objetivo, o trabalho foi dividido em três capítulos principais, onde, o capítulo 2 apresenta os conceitos de computação em nuvem e SaaS, mostrando seu funcionamento e quais tecnologias envolvidas.

Em seguida, o capítulo 3 apresenta um estudo demonstrando as vantagens e desvantagens da utilização da computação em nuvem em relação a forma tradicional de computação, comumente utilizada nas empresas, demonstrando custos e outros fatores envolvidos.

E por fim, o capítulo 4 apresenta as conclusões do estudo realizado.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Este capítulo abordará as definições e conceitos básicos referentes ao *Software-as-a-Service* e, em seguida, os referentes a computação em nuvem. A razão para abordar primeiramente o SaaS é que, embora o SaaS esteja intimamente ligado a Computação em Nuvem, seu surgimento ocorreu antes deste último.

2.1 *Software-as-a-Service*

Conforme (MENKEN; BLOKDIJK, 2008), o surgimento do termo *Software-as-a-Service*, que significa Software como Serviço, ocorreu antes da computação em nuvem, em meados da década de 90, devido ao rompimento da bolha ponto-com, movimento no qual houve o surgimento de várias tecnologias e modelos.

O SaaS nada mais é do que uma aplicação, ou *software*, comercial ou não que, diferentemente do modelo tradicional, onde a aplicação é distribuída através de CDs, *downloads* ou outras mídias, sendo instalada na máquina do usuário, uma aplicação SaaS é distribuída através da internet ou intranet, sendo instalada em um ou mais servidores. Esta aplicação é acessada via *browsers*, ou navegadores, permitindo assim, a utilização da aplicação pelo usuário.

Além de mudar a forma como a aplicação é distribuída, outra diferença entre o modelo tradicional de distribuição de *software* e o modelo SaaS é que em nenhum momento a aplicação passa a pertencer ao cliente / usuário, pois ao utilizar uma aplicação SaaS, ao invés de adquirir uma cópia da aplicação e uma licença, como é feito no modelo tradicional, o cliente / usuário apenas contrata um serviço, ficando todo o resto a cargo da empresa desenvolvedora / distribuidora da aplicação, incluindo atualizações e suporte.

Além destas diferenças citadas por (MENKEN; BLOKDIJK, 2008), em relação ao modelo tradicional, pode-se citar alguns benefícios quando da utilização de aplicações SaaS:

- utilização por vários usuários simultaneamente (multi-usuário);

- acesso da aplicação de qualquer local, bastando apenas que a máquina do usuário possua acesso a internet e atenda a requisitos mínimos, normalmente não necessitando de instalar mais nada.

Como exemplos conhecidos de SaaS, pode-se citar os *Web-Mails* como Hotmail, Gmail, entre outros.

2.1.1 Categorias do SaaS

Segundo (MENKEN; BLOKDIJK, 2008), existem duas categorias principais do SaaS, sendo elas:

- **serviço orientado a negócio:** categoria onde as aplicações são direcionadas para empresas. Neste tipo de SaaS as aplicações são distribuídas através de contratos de serviço ou de planos de assinatura. A maior parte das aplicações entram nessa categoria.
- **serviço orientado a cliente:** categoria onde as aplicações são direcionadas para o usuário final. Normalmente as aplicações desta categoria são distribuídas gratuitamente ou por um valor acessível. Nessa categoria podemos citar novamente os *Web-Mails* como exemplo.

2.1.2 Popularização do SaaS

De acordo com (MENKEN; BLOKDIJK, 2008), embora seu surgimento tenha ocorrido na década de 90, a sua popularização ocorreu tardiamente, devido a certas limitações tecnológicas da época.

A principal limitação está na evolução e popularização da internet. Na década de 90, o acesso a internet, diferentemente dos dias atuais, era algo caro e lento, dificilmente ultrapassando os 56 kbps de velocidade, por causa disso a maioria dos usuários finais e empresas não possuíam acesso a internet. Além disso, muitas tecnologias existentes na época não viabilizavam o desenvolvimento de uma aplicação que utilizasse a internet como base.

Em razão disso, as empresas desenvolvedoras de *software* não investiam tempo nem dinheiro neste modelo, pois o retorno não justificava o investimento. Era bem mais simples e barato produzir um *software* que rodasse local, na máquina do usuário.

Com a evolução e o surgimento de novas tecnologias, além do acesso a internet, que se tornou cada vez mais fácil, rápido e barato, o desenvolvimento de aplicações SaaS começou a ser viável e, com isso, começaram a surgir várias aplicações, primeiro para empresas e, em seguida, para os usuários finais. Essa popularização ocorreu no mesmo período que surgiu o modelo de computação em nuvem, que será visto a seguir.

2.2 Computação em Nuvem

Após compreender o conceito de *Software-as-a-Service*, é necessário compreender o conceito de Computação em Nuvem, seu surgimento, suas características e os tipos de nuvens, além das tecnologias envolvidas neste modelo de computação.

Conforme mencionado em (TAURION, 2009), a primeira vez que o termo computação em nuvem foi utilizado ocorreu em 2006, durante uma palestra de Eric Schmidt, do Google, explicando como a empresa gerenciava seus *Data Centers*. Com a popularização do termo ocorrendo após o anúncio da Amazon, alguns meses depois, sobre o lançamento da sua oferta de Computação em Nuvem, chamada de *Elastic Cloud Computing* (EC2). Esta popularização pode ser comprovada através da Ilustração 1 (Cap. 1, Pág. 9).

2.2.1 Definição

Para definir o que é computação em nuvem, primeiro é preciso entender o termo em si, isto é, porque este modelo de computação é chamado de Nuvem. De acordo com (RHOTON, 2010) existe uma razão para tal metáfora, pois há muito tempo a figura de uma nuvem é utilizada em diagramas de redes para representar a parte “desconhecida” da rede, isto é, a internet propriamente dita. Além disso, é possível fazer alusão as nuvens que, por sua natureza, são grandes e distantes.

Definido o significado do nome Computação em Nuvem, é necessário entender o que significa este modelo de computação em nuvem. Por ser um termo recente e muito comentado por vários autores, não é surpresa que se encontre várias definições, em (VAQUERO et al, 2009) estão listadas 22 delas.

Como citado por (RHOTON, 2010), nenhuma dessas definições estão erradas, por vezes são definições que não contempla todo o significado do termo Computação em Nuvem. Para simplificar o entendimento, pode-se utilizar duas definições, dos Institutos Gartner e Forrester, citadas por este autor:

- Computação em Nuvem é um estilo de computação onde recursos de TI, massivamente escaláveis são fornecidos “como serviço” através da internet para variados clientes externos;
- Um grupo de recursos de infraestrutura abstratos, altamente escaláveis e gerenciáveis capazes de hospedar aplicações para usuários finais, cobrando por consumo.

Como pode ser visto através destas definições, a computação em nuvem não é uma tecnologia única, é um modelo de computação que engloba diversas tecnologias existentes, além de alguns atributos que o identificam. Conforme (RHOTON, 2010) e (TAURION, 2009), os principais atributos são:

- **sem fronteiras:** o serviço é hospedado e disponibilizado através do provedor de serviço, fora da infraestrutura da empresa contratante. Significa que todo o processamento é realizado nos servidores do provedor de serviços, fora dos *firewalls* da empresa, ultrapassando limites físicos e de segurança;
- **elasticidade:** uma das principais características da computação em nuvem é a sua escalabilidade, isto é, sua capacidade de aumentar ou diminuir os recursos de processamento e / ou infraestrutura rapidamente, conforme a necessidade, ou por solicitação do cliente;
- **cobrança flexível:** devido a escalabilidade proporcionada pela Computação em Nuvem, também por ser um modelo orientado a

serviço, o provedor de serviço utiliza meios para medir precisamente a utilização de recursos pelos contratantes dos seus serviços e, como isso, cobrando do contratante apenas os recursos que ele efetivamente utilizou;

- **virtualização:** uma das tecnologias que proporciona a facilidade e rapidez necessárias para realizar a escalabilidade de recursos e a multi-tenacidade;
- **oferta de serviços:** as funcionalidades da nuvem sempre são entregues através de algum tipo de serviço. Normalmente estes serviços possuem tanto interfaces de programação quanto interfaces para usuários;
- **acesso universal:** democratização de recursos significa que os recursos da nuvem estarão disponíveis para qualquer um que estiver autorizado a utilizá-los. Além disso, a independência de localização e os altos níveis de resiliência permitem que o usuário esteja sempre conectado;
- **gerenciamento simplificado:** o gerenciamento dos recursos da nuvem é realizado automaticamente, permitindo inclusive o usuário efetuar a alocação dos recursos necessários utilizando interfaces simples;
- **recursos acessíveis:** o custo para a utilização dos recursos da nuvem é reduzido drasticamente, pois não é necessário que o usuário faça investimentos em infraestrutura, além de utilizar apenas os recursos realmente necessários;
- **multi-tenacidade:** também conhecido por multi-inquilinato, é a capacidade da nuvem ser utilizada por vários usuários ou empresas, com mecanismos que protegem e separam o que é de cada contratante;

- **gerenciamento de nível de serviço:** níveis de serviço são as características dos serviços prestados pelo provedor de serviço, são os compromissos assumidos pelo provedor em relação a empresa / usuário que contratou o serviço. Existem desde provedores que não assumem compromisso nenhum até provedores que estão em condições de prover serviços governamentais.

Além dos atributos relacionados acima, (RHOTON, 2010) também nos mostra que existem algumas tecnologias que estão intimamente relacionadas com a computação em nuvem, tais como:

- ***Service-Oriented Architecture (SOA)*:** a arquitetura orientada a serviço decompõe as funcionalidades básicas e a lógica de negócio de uma empresa em várias partes, chamadas serviços. Cada um destes serviços implementa ações únicas, permitindo sua utilização por várias aplicações. Uma das principais vantagens desta abordagem é maximizar a reutilização de código, reduzindo os esforços necessários para criar novas aplicações ou manter as existentes. Embora sejam duas noções diferentes, uma empresa que utilize o conceito de SOA em suas aplicações possui uma facilidade maior para migrá-las para a Nuvem.
- ***Grid Computing*:** este tipo de computação, traduzido para Computação em Grade, utiliza diversos computadores interconectados para realizar processamentos altamente paralelos, que exijam um grande número de ciclos e acesso a uma grande quantidade de dados, tais como pesquisas científicas e médicas, previsão do tempo, análises financeiras entre outros. Essas grades normalmente possuem um baixo acoplamento entre si e sistemas heterogêneos, algumas vezes utilizando de grades em localizações geograficamente distintas para realizar tal processamento. A Computação em Grade possui alguns conceitos similares a computação em nuvem, pois ambas envolvem a utilização de vários computadores e efetuam a distribuição da carga de trabalho entre eles. Porém existem diferenças entre estes dois tipos. A Computação em Grade costuma ser transparente ao seu usuário e seu foco está em realizar o processamento de algo específico, a computação

em nuvem é opaca e pode ser utilizada para realizar vários tipos de processamento, sendo seu funcionamento totalmente desconhecido pelo usuário.

- **Web 2.0:** o termo Web 2.0 se refere a mudanças na forma de desenvolver para web, tanto no código quanto na parte estética, tornando as páginas da web dinâmicas, e com isso, facilitando a participação e colaboração dos usuários em comunidades web. Não existe uma conexão intrínseca entre computação em nuvem e Web 2.0, pois esta segunda é uma classe de serviços que pode ser distribuído de várias formas e a computação em nuvem é uma forma de distribuir serviços, porém devido as aplicações Web 2.0 utilizarem poucos recursos para seu funcionamento, é uma classe de serviço que está sendo muito utilizada em conjunto com a Nuvem.

2.2.2 Arquitetura da Nuvem

Conforme (RHOTON, 2010), um aspecto característico da computação em nuvem é possuir um forte foco em serviços, possuindo três níveis de abstração: *Software-as-a-Service* (SaaS), *Plataform-as-a-Service* (PaaS) e *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS). Esta classificação é conhecida como modelo SPI.

Dentre estes três serviços, o SaaS é altamente padronizado e ajustado para *performance*, porém não permite grandes customizações e extensões. Do outro lado tem-se o IaaS, que podem hospedar praticamente qualquer tipo de aplicação, porém não permitem alterações no escopo facilmente. Já as características do PaaS o colocam entre os dois primeiros. Os próximos parágrafos explicam o significado de cada tipo de serviço, convém ressaltar que normalmente esses serviços funcionam inter-relacionados:

- **SaaS:** conforme já explicado na primeira parte deste capítulo, devido seu conceito ter surgido anteriormente ao conceito de Nuvem, é o pilar responsável por fornecer as aplicações como serviço. Sendo a parte na qual os usuários finais possuem maior interação;
- **PaaS:** é o nível que responde pelo fornecimento de *frameworks* e recursos para desenvolvimento, testes e manutenção de aplicações. Também entram

nesta categoria ferramentas para virtualização e gerenciamento de recursos da Nuvem;

- **IaaS:** é o nível que responde pelo fornecimento de serviços de infraestrutura, *hardware*, capacidade de processamento e armazenamento de dados.

Além destes três níveis, (RHOTON, 2010) nos mostra também que existem dois tipos básicos de nuvens, as chamadas nuvens públicas e nuvens privadas.

As nuvens privadas diferem das públicas por possuírem alguns atributos diferentes dos abordadas anteriormente, por causa disso, em alguns círculos, as nuvens privadas são consideradas apenas uma extensão da infraestrutura já existente na empresa, tais características são:

- estão dentro das fronteiras da empresa, conectadas a uma rede privada;
- possui apenas um inquilino (A empresa contratante).

Importante ressaltar que existem soluções de computação em nuvem híbridas, que combinam características de ambos os tipos, públicas e privadas, dependendo de seus requisitos.

2.3 Considerações finais

Como visto neste capítulo, a computação em nuvem é um modelo completamente diferente do modelo tradicional que, entre outras características diferenciais, é um modelo orientado a serviço onde, ao invés do cliente adquirir aplicações ou infraestrutura, ele contrata um serviço que fornece a aplicação ou infraestrutura necessária por tempo determinado e na quantidade necessária, pagando apenas pelos recursos utilizados.

A arquitetura deste modelo se divide em três níveis de abstração, sendo eles *Infrastructure-as-a-Service*, que provê o fornecimento de serviços de infraestrutura, como servidores e relacionados, *Platform-as-a-Service*, que provê o fornecimento de *frameworks* e plataformas de desenvolvimento, e *Software-as-a-Service*, que fornece aplicações como serviço. Cada um destes níveis corresponde ao fornecimento de tipos de serviços diferentes, porém é comum encontrar soluções de TI utilizando dois ou até os três níveis em conjunto.

3 COMPARATIVO

Após expor os conceitos de computação em nuvem e de *Software-as-a-Service*, serão vistos, neste capítulo, alguns benefícios que a Computação em Nuvem pode trazer em relação ao modelo de computação tradicional, existente nas empresas.

Para realizar tal comparativo, primeiramente é importante estabelecer o que significa o modelo tradicional de computação. Sintetizando o exposto pelos vários autores utilizados como referência para este trabalho, o modelo tradicional, implantado na maioria das empresas, constitui em utilizar servidores ou *datacenters* próprios ou alugados, comprar aplicações e suas respectivas licenças ou desenvolver aplicações internas, visando atender suas necessidades.

Importante ressaltar que este comparativo foca tanto nas empresas que não possuem a Tecnologia da Informação (TI) como seu negócio principal, como também as empresas desenvolvedoras de aplicações.

Para uma melhor compreensão, este capítulo será dividido em três seções principais, sendo elas:

- **infraestrutura;**
- **modelo de negócio;**
- **aspectos legais.**

Na primeira seção serão abordados os custos envolvidos, tanto da parte de *hardware* quanto de *software*, além das vantagens e desvantagens em relação ao modelo tradicional.

Na segunda seção, será abordado o que pode mudar no modelo de negócio das empresas, ao utilizar o modelo de computação em nuvem.

E na ultima seção, serão abordados os aspectos legais quanto a utilização de aplicações na nuvem, focando principalmente a questão de armazenamento de dados.

3.1 Infraestrutura

Um dos principais problemas enfrentados pelas empresas ao utilizar o modelo tradicional, de acordo com (TAURION, 2009) e (VARIA, 2011), é o alto custo envolvido para implantação e gerenciamento de uma infraestrutura de TI, principalmente nas empresas onde a TI é uma área suporte ao negócio principal, ainda mais se for considerado o nível de utilização desta infraestrutura, que está muito abaixo da capacidade real de processamento da mesma.

Conforme (VARIA, 2011) mostra em sua pesquisa, os investimentos necessários para a implantação, gerenciamento e manutenção de uma infraestrutura deste tipo que envolve uma série de fatores que geram altos custos, como:

- **espaço físico:** por vezes é necessário a empresa ampliar seu espaço físico com reformas, aluguel ou compra de novos espaços ou prédios para acomodar toda esta infraestrutura;
- **hardware e software:** como investimentos em *hardware* pode-se considerar a aquisição de servidores, modems, roteadores, *racks* e *no-breaks*, para citar alguns exemplos. Como investimentos em *software* está a compra das próprias aplicações em si, sistemas operacionais, sistemas de banco de dados e *frameworks* de desenvolvimento, além dos custos das respectivas licenças;
- **gerenciamento:** nesta categoria entram investimentos em sistemas de gerenciamento de energia, segurança, resfriamento, entre outros necessários para manter o(s) servidor(es) ou *datacenters* em operação;
- **peçoal qualificado:** funcionários qualificados para operar e manter toda esta infraestrutura;

Todos estes investimentos listados, de acordo com (TAURION, 2009), são conhecidos por CAPEX, ou *Capital Expenditures*, traduzido por investimentos em bens de capital, ou seja, investimentos para aquisição de bens físicos necessários ao negócio.

Além de todo o investimento necessário, (TAURION, 2009) ressalta também que, por serem investimentos elevados para uma empresa, a criação ou ampliação de uma infraestrutura deste porte envolve várias reuniões para avaliar e aprovar o investimento, além do tempo necessário para a compra, instalação e configuração de todo este ambiente operacional. Lembrando que alguns destes investimentos listados são necessários mesmo se a empresa optar pela contratação de servidores ou *datacenters* de terceiros.

Porém, mesmo com os altos investimentos em infraestrutura realizados, (TAURION, 2009) mostra que na maior parte dos casos a utilização da capacidade computacional adquirida está muito abaixo da real capacidade desta, como é possível observar através dos seguintes dados:

- de maneira geral, máquinas destinadas ao fornecimento de suporte para a infraestrutura como servidores de correio eletrônico, servidores de impressão entre outros, tem um nível de utilização média extremamente baixo, ficando entre 5% e 10% da capacidade real, com picos entre 30% a 40% de utilização;
- servidores de aplicação, incluindo aqueles utilizados por equipes de desenvolvimento para realizar testes em aplicações, possuem um nível de utilização um pouco maior, entre 15% e 20%, com picos de utilização de 70% em média;
- existe uma má distribuição de carga entre os servidores e, conforme o autor, 80% da carga de trabalho computacional da empresa se distribui em apenas 20% dos servidores, sobrecarregando estes enquanto a maior parte dos servidores está ociosa;

Para compreender melhor o baixo nível de utilização, basta analisar os exemplos fornecidos por (TAURION, 2009). O primeiro exemplo é referente ao nível de utilização de um servidor de impressão. Considerando 168 horas disponíveis na semana (7 dias x 24 horas), o servidor é utilizado 12 horas por dia útil, totalizando 60 horas semanais, o equivalente a 40% do tempo total, além de não demandar toda a capacidade de processamento existente neste servidor.

O segundo exemplo é referente ao nível de utilização de servidores em uma loja virtual. Determinada loja virtual tem uma demanda estimada, para períodos de pico, de 500 servidores, por outro lado, existem períodos que necessitam de apenas 100 servidores. Considerando a utilização média desta loja em 300 servidores por dia (300 servidores x 24 horas), o tempo total de utilização fica entre 7.200 hora/dia, mas devido a necessidade de dimensionar os servidores para suportar os períodos de pico, a capacidade real destes servidores (500 servidores x 24 horas) fica em torno de 12.000 hora/dia, uma capacidade 1,4 maior do que a capacidade utilizada regularmente.

Em relação a utilização de aplicações, é necessário ter uma equipe para efetuar as atualizações necessárias, também pode ocorrer da empresa desenvolvedora não oferecer o suporte necessário, no caso das empresas que optam por comprar aplicações de terceiros, ou manter uma equipe de desenvolvimento para implementar e atualizar as aplicações existentes, no caso das empresas que optam por desenvolver as próprias aplicações.

Após expor os problemas encontrados no modelo de computação tradicional, foi estudado o que o modelo de computação em nuvem, que prega a redução de custos, facilidade para adquirir e gerenciar servidores, bancos de dados e aplicativos, propõe para solucionar tais problemas.

Conforme visto no capítulo anterior, a principal característica do modelo de computação em nuvem é o fornecimento de *software*, infraestrutura e plataforma como serviço, a um custo extremamente acessível (TAURION, 2009). Para entender melhor o funcionamento deste modelo, serão utilizados alguns exemplos.

Como primeiro exemplo, determinada empresa precisa de uma aplicação qualquer para dar suporte aos seus negócios. No modelo de computação em nuvem a empresa apenas contrata a aplicação (SaaS), através de um processo normalmente simples e rápido, baseado em alguns parâmetros como quantidade de usuários e período desejado, não necessitando comprar ou instalar nenhum *hardware* ou aplicação nem adquirir licenças de uso, permitindo que a aplicação

esteja disponível para uso quase que imediato, bastando apenas o usuário acessar a página da aplicação através do *browser* e entrar com *login* e senha.

A empresa fornecedora do serviço é responsável por toda a infraestrutura necessária como servidores e banco de dados, além de todas atualizações necessárias. Como a aplicação está na infraestrutura da empresa fornecedora, diminui também o risco de incompatibilidade, pois a aplicação está rodando em um ambiente conhecido e controlado pelo fornecedor, desenvolvedor da aplicação.

Para entender a flexibilidade que a computação em nuvem proporciona, é interessante mencionar que o próprio fornecedor da aplicação pode utilizar serviços de infraestrutura e plataforma na nuvem, sendo assim, ele pode focar exclusivamente no seu negócio principal, o desenvolvimento de aplicações.

Da mesma forma que se contrata uma aplicação é possível contratar serviços de infraestrutura como servidores de vários tipos, neste caso normalmente o parâmetro para contratar é capacidade de processamento, quantidade de processadores, ou espaço de armazenamento, no caso de banco de dados (IaaS).

Baseado nos exemplos citados por (TAURION, 2009) em relação ao modelo tradicional, a empresa que necessita de 60 horas semanais para seu servidor de impressão no modelo de computação em nuvem, esta empresa contratara apenas a capacidade necessária, ou seja, apenas as 60 horas semanais, não necessitando comprar nenhum servidor.

No outro exemplo citado, a loja virtual contrata a quantidade de servidores necessária para seu funcionamento e, através da elasticidade proporcionada pela nuvem, nos períodos de pico a quantidade de servidores é aumentada proporcionalmente, característica válida também para situação inversa, reduzindo a quantidade de processadores nos períodos de baixa utilização, com isso a loja virtual irá utilizar e, conseqüentemente pagar apenas pelos servidores utilizados.

É possível citar também o exemplo do jornal americano *The New York Times*, citado por vários autores (BATY; REMELL, 2011). (CAROLAN; GAEDE, 2011) (JOSHI et al, 2011) e (TAURION, 2009) no qual o jornal precisava converter 11 milhões de arquivos, entre artigos e imagens de seus arquivos históricos (1851 a

1980) em arquivos PDF. Com a infraestrutura de TI que o jornal possuía, levaria aproximadamente 7 semanas para realizar tal conversão. A solução encontrada pelo jornal foi a contratação do serviço chamado EC2, da Amazon, e através da utilização de 100 servidores, realizaram a conversão destes arquivos em 24 horas a um custo abaixo de 300 dólares.

Através destes exemplos, é possível observar que o modelo de computação em nuvem proporciona redução de custos, pagando apenas pelos recursos utilizados, este tipo de investimento é conhecido por OPEX, ou *Operational Expenditures*, traduzido por investimentos operacionais, além flexibilidade em relação ao modelo tradicional.

3.2 Modelo de Negócio

Outra consequência do modelo de computação em nuvem, segundo (TAURION, C., 2009), é o surgimento de um novo modelo de negócio. Analisando primeiramente as empresas desenvolvedoras de aplicações, no modelo tradicional, por vezes elas obrigam o cliente a pagar por atualizações e suporte, além de um valor relativamente alto pela própria aplicação e suas licenças, pois o *software*, ou aplicação, é vendido como produto. Outro ponto destacado pelo autor é o suporte pós-venda, que neste modelo costuma ser praticamente inexistente.

No modelo de computação em nuvem isto muda, pois como o *software* é fornecido como serviço é importante que a empresa possua preços atraentes ou diversos atrativos para justificar o valor, além da cobrança ser realizada mensalmente, da mesma forma que serviços de fornecimento de água e energia, ou por um período determinado, com seu valor proporcional ao uso, além de permitir a oferta de serviços pré-pagos.

Como o modelo de cobrança é mensal ou por um período determinado, é interessante que a empresa fornecedora do serviço ofereça um suporte de qualidade aos clientes, pois com a mesma facilidade existente para contratar um serviço na nuvem, é igualmente simples o cliente trocar de fornecedor caso não se sinta satisfeito com os serviços prestados. Este tipo de ação permite fidelizar o cliente.

Para as empresas contratantes dos serviços na nuvem, se torna mais simples realizar a contratação de serviços. Pelo fato da computação em nuvem propor trocar CAPEX por OPEX, as empresas podem testar os serviços sem o risco de perder muito dinheiro, caso aquele serviço não se adeque a empresa. Esta troca diminui a burocracia para contratar os serviços necessários.

De fato, essa facilidade pode se tornar um risco para a empresa. Caso não se utilize um processo formal para contratar tais serviços, pode causar transtornos e uma falta de controle por parte dos responsáveis financeiros da empresa (TAURION, 2009).

3.3 Aspectos legais

Antes de contratar um serviço de nuvem é importante observar certos aspectos do contrato de prestação do serviço a ser contratado, conforme (TAURION, 2009) mostra, sendo os principais aspectos: a forma como os dados da empresa serão tratados, onde serão armazenados os dados e quem é o responsável e quais as penalidades caso o fornecimento do serviço seja interrompido.

Na questão referente aos dados da empresa, como serão tratados e armazenados, é importante observar tal fato pois os serviços de nuvem podem estar fisicamente dispostos em vários locais, inclusive outros países e alguns tipos de dados como informações fiscais ou informações geradas por instituições governamentais talvez não possam ser armazenados em outros países.

Outro ponto a considerar é o que ocorre com os dados dos clientes caso a empresa fornecedora interrompa seus serviços indefinidamente ou o contrato é encerrado, por motivos diversos. Para entender melhor o que isto pode ocasionar através de um exemplo ocorrido nos Estados Unidos, citado por (TAURION, 2009).

Uma empresa provedora de PaaS, chamada Coghead foi comprada pela SAP e com isso, ocorreu um interrompimento dos serviços prestados por esse provedor, forçando cerca de 40 empresas e mais de 5 mil usuários a buscarem outra solução para continuarem operando.

Como visto neste capítulo, existem alguns pontos que não são considerados desvantagens da Computação em Nuvem, porém merecem uma atenção especial na hora de contratar qualquer tipo de serviço fornecido através da nuvem.

Para resumir os diferenciais entre o modelo de computação tradicional e o modelo de Computação em Nuvem, foi elaborada a Tabela 1, que mostra com maior clareza as vantagens de utilizar este tipo de computação.

	Tradicional	Computação em Nuvem
Custos de implantação	Alto	Baixo
Velocidade de implantação	Demorado	Rápido
Escalabilidade	Difícil	Fácil
Espaço físico	Necessário dispor de grandes espaços para instalação de <i>hardware</i>	Dependendo do serviço contratado, não há necessidade
Nível de utilização de recursos	Abaixo da capacidade suportada pela infraestrutura	Contrata-se e utiliza apenas os recursos necessários
Infraestrutura	Investimentos elevados em tecnologia e pessoal qualificado	Fornecido pelo provedor do serviço contratado
Modelo de negócio	Venda de produtos e licenças, normalmente com preços elevados	Fornecimento de serviços, com ganho por volume de clientes

Tabela 1: Comparativo entre computação Tradicional e Nuvem.

4 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

É possível concluir através do trabalho realizado, a Computação em Nuvem, embora em seu estágio inicial, cumpre o que propõe ao transformar CAPEX em OPEX, gerando grande economia e facilidade para as empresas, permitindo que mantenham o foco em seu negócio principal.

Conclui-se também que este modelo de computação cria um novo modelo de negócio que é o fornecimento tanto de *software* quanto de *hardware* como serviço, e não mais como produto, como é feito no modelo tradicional.

Importante observar também que, embora o modelo de Computação em Nuvem traga enormes benefícios para as empresas, existem alguns pontos a considerar antes de contratar serviços disponibilizados na nuvem, principalmente na questão referente ao armazenamento dos dados gerados pelas empresas contratantes.

De modo geral, o modelo de Computação em Nuvem traz grandes benefícios para as empresas e com certeza merece um estudo mais aprofundado pelos gestores das empresas que utilizam a Tecnologia da Informação como área suporte aos seus negócios.

Como trabalhos futuros pode-se sugerir estudos sobre os *frameworks* disponíveis para implementar e fornecer serviços através da nuvem, também existe espaço para um estudo aprofundado dos custos envolvidos e aspectos legais ao contratar serviços disponíveis na nuvem.

5 BIBLIOGRAFIA

ARMBRUST, Michael et al. **Above The Clouds**: a berkeley view of cloud computing. Disponível em: <<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>>. Acesso em: 13/04/2011.

BATY, Jim; REMELL, Jim. **Take Your Bussiness to a Higher Level**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/us/dm/44034-cloud-computing-primer-332070.pdf>>. Acesso em: 13/04/2011.

BOTTERI, Phillipe et al. **Bessemer's Top 10 Laws of Cloud Computing and SaaS**. Disponível em: <http://www.bvp.com/downloads/saas/BVPs_10_Laws_of_Cloud_SaaS_Winter_2010_Release.pdf>. Acesso em: 13/04/2011.

CAROLAN, Jason; GAEDE, Steve. **Introduction to Cloud Computing Architecture**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/us/dm/44034-cloudcomputing-332069.pdf>>. Acesso em: 13/04/2011.

GENS, Frank. **IDC Predictions 2011**: welcome to the new mainstream. Disponível em: <<http://www.idc.com/research/viewdocsynopsis.jsp?containerId=225878>>. Acesso em: 13/04/2011.

Google Trends. Disponível em: <<http://www.google.com/trends?q=cloud+computing>>. Acesso em: 07/06/2011.

JOSHI, Maneesh et al. **Bridging the Divide between SaaS and Enterprise Datacenters**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/us/057496.pdf>>. Acesso em: 13/04/2011.

MENKEN, Ivanka; BLOKDIJK, Gerard. **SaaS – The Complete Cornerstone Guide to Software as a Service Best Practices**: Concepts, Terms, and Techniques for Successfully Planning, Implementing and Managing Enterprise IT SaaS Management Technology. [S.L.]: Emereo Publishing, 2008. 200 p.

MYERSON, Judith. **Cloud Computing versus Grid Computing**. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/web/library/wa-cloudgrid/>>. Acesso em: 13/04/2011.

RHOTON, John. **Cloud Computing Explained**. Breinigsville: Recursive Press, 2010. 483 p.

TAURION, Cesar. **Cloud Computing: Computação em Nuvem**: transformando o mundo da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 205 p.

VAQUERO, Luis et al. **A Break In The Clouds**: towards a cloud definition. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, Vol. 39, No. 1, p. 50-55, 2009.

VARIA, Jinesh. **Cloud Architectures**. Disponível em: <jineshvaria.s3.amazonaws.com/public/cloudarchitectures-varia.pdf>. Acesso em: 13/04/2011.