

COMPUTAÇÃO EM NUVEM: ATUAL TENDÊNCIA

Ilvacir Franceschi¹

Velcir Barcaroli²

Gustavo Minuzzi Kloh³

Taiane Tais Habitzreiter⁴

Osmarildo Paviani⁵

Resumo: A computação nas nuvens é uma tendência na internet do futuro, acredita-se que daqui a alguns anos ninguém mais precisará instalar nenhum software em seu computador para desempenhar qualquer tipo de tarefa. Estes são os chamados serviços online, ou seja, você simplesmente cria uma conta no site, utiliza o aplicativo online e pode salvar todo o trabalho que for feito para acessar depois de qualquer lugar. É justamente por isso que o seu computador estará nas nuvens, pois você poderá acessar os aplicativos a partir de qualquer computador que tenha acesso à internet.

Palavras chave: computação – tecnologia; internet – serviço; nuvens – futuro.

Introdução

O desenvolvimento e evolução de diversas tecnologias computacionais, como a computação distribuída, a Internet e as linguagens de programação tornaram-se possível o surgimento e exploração de novas áreas da computação.

Essas tecnologias nos mais abrangentes campos da computação, principalmente as relacionadas à massificação do uso da Internet tornou possível disponibilizar e ofertar serviços e recursos computacionais no modelo pague pelo uso que podem ser acessados de qualquer lugar através da rede mundial de computadores.

Mais adiante, o desenvolvimento de tecnologias de virtualização viabilizou a venda de acordo com a necessidade e de forma escalável de infraestrutura e recursos computacionais capazes de sustentar estes aplicativos web.

A ideia de vender recursos computacionais e seus serviços, de acordo com a necessidade do cliente é uma ideia antiga, porém se tornava limitada às grandes instituições capazes de adquirir recursos computacionais das grandes detentoras de poder computacional.

O paradigma da computação em nuvem vem ganhando cada vez mais força com a adesão de grandes empresas do ramo da computação, que vem realizando cada vez mais esforços no desenvolvimento de tecnologias a ele relacionadas.

Segundo o IDC (2011) em um de seus estudos aponta a computação em nuvem como umas das tecnologias emergentes no mercado da Tecnologia da Informação (TIC) em

plenaria de adoção por empresas, e a universalização de acesso a Internet por meios dos mais diversificados dispositivos eletrônicos por usuários comuns. Conhecer e entender o conceito e características da Computação em Nuvem torna-se necessário para que o futuro profissional se mantenha atualizado num mercado cada dia mais competitivo.

A base tecnológica da computação em nuvem é sustentada por três pilares, que são a virtualização, padronização e automação, ou seja, a industrialização de TIC, e o alcance global dos datacenters espalhados pelo mundo terão todos os ingredientes para a redução por demanda por profissões técnicas e operacionais, um único profissional, funcionário de um provedor de nuvem, poderá desempenhar as mesmas funções que vários profissionais desempenham hoje em suas empresas.

Nuvem

Segundo o documento do Members of EGEE-II (2008) termo nuvem refere-se ao fato de que a maioria dos diagramas de arquitetura de tecnologia que retratam a Internet ou disponibilidade IP usa um desenho de uma nuvem para representá-la. É a representação para a internet ou infraestrutura de comunicação entre componentes arquiteturais, baseada em uma abstração que oculta à complexidade da infraestrutura. Cada parte desta infraestrutura é provida como um serviço, e estes serviços são normalmente alocados em data centers, utilizando hardware compartilhado para computação e armazenamento. (SOUSA, 2009)

Para Buyya et al (2009b) é um tipo de sistema paralelo e distribuído que consiste em um conjunto de computadores interligados e virtualizados que são fornecidos dinamicamente e apresentado como recurso de computação mais unificada (s) com base no nível de serviço estabelecido através de negociação entre o provedor de serviços e consumidores. Cada parte desta infraestrutura é provida como um serviço e, estes são normalmente alocados em centros de dados, utilizando hardware compartilhado para computação e armazenamento.

Para B. Kepes (2008) nuvem oferece serviços por demanda, assim como a energia elétrica, ou o gás, por exemplo, sendo uma evolução natural da Internet e das tecnologias de Virtualização, arquitetura orientada a serviços e modelo de pagamento “pague pelo uso”, onde paga-se apenas pelo que foi consumido. Os detalhes são abstraídos do consumidor, que não precisa ter domínio da infraestrutura presente na nuvem para utilizá-la.

A nuvem separa as aplicações e os recursos de informação de sua infraestrutura básica, e os mecanismos utilizados para entregá-los, realça a colaboração, agilidade,

escalabilidade e disponibilidade, e oferece o potencial para redução de custos através de computação eficiente e otimizada. Mais especificamente, a nuvem descreve o uso de uma coleção de serviços, aplicações, informação e infraestrutura composta por pools de recursos computacionais, de rede, de informação e de armazenamento. Estes componentes podem ser rapidamente organizados, provisionados, executados, desativados, e escalados para cima ou para baixo, provendo um modelo de alocação e consumo baseado na demanda de recursos. (CSA, 2009)

Segundo Velte et al (2012), vários conceitos e tecnologias serviram como base para o surgimento e evolução da Computação em Nuvem. São eles:

- Utility Computing é um modelo que oferece os componentes de hardware (armazenamento, memória, CPUs etc.) como um serviço. Com isso o cliente não precisa se preocupar com a infraestrutura de servidores internos e backup, passando essa responsabilidade para os fornecedores deste serviço;
- Web 2.0 é o termo utilizado para referenciar a segunda geração do World Wide Web. O objetivo é estimular a colaboração do usuário com os sites virtuais, bem como oferecer serviços on-line, através dos próprios sites e aplicativos web. Neste contexto temos a enciclopédia Wikipédia (onde as informações são disponibilizadas e editadas pelos próprios usuários) e os serviços integrados, como o Google Docs. da Google e Windows Live da Microsoft;
- Software as a Service, ligado ao conceito de Web 2.0, é o fornecimento do software como serviço disponibilizado pelo provedor de Internet;
- Virtualização é a técnica de simular vários computadores em um único computador. Sendo assim, nós podemos ter um único computador com vários sistemas operacionais e configurações de hardware diferentes, oferecendo múltiplos ambientes independentes instalados em um único computador;
- Grid Computing, ou Computação em Grade, é uma técnica que visa aumentar a capacidade de processamento das informações, distribuindo as tarefas entre vários computadores, com cada um executando uma parte do todo. O objetivo é integrar os recursos computacionais, disponibilizados pelos fornecedores, através da rede e melhorar o acesso a eles por parte dos usuários;Service Level Agreement, ou Acordo de Nível de Serviço, é um contrato realizado entre duas ou mais entidades, que visa medir o nível do serviço que será contratado com o fornecedor. Entre os serviços, podemos citar: desempenho, ocorrência de erros, disponibilidade, prioridades etc. O não cumprimento correto dessas condições contratuais poderá implicar em

penalidades para o fornecedor dos serviços.

Com o que esperamos que fosse uma definição aceitável de computação em nuvem, vamos dar uma olhada nas camadas da nuvem. É uma destilação do que a maioria concorda que sejam os três principais componentes de um modelo em nuvem. Essa figura reflete de forma precisa as proporções da massa de TI com relação a custo, requisitos de espaço físico, manutenção, administração, supervisão de gerenciamento e obsolescência. Além do mais, essas camadas representam não apenas uma anatomia de nuvem, mas representam a anatomia de TI em geral. (CHAPPELL, 2008) As camadas que formar uma nuvem incluem:

Serviço de aplicativos

Essa camada é, possivelmente, a mais familiar para usuários da Web comuns. A camada de serviços de aplicativos hospeda aplicativos que se encaixam no modelo SaaS. Há aplicativos que são executados em uma nuvem e são fornecidos ondemand como serviços para usuários. Às vezes, os serviços são gratuitos e os provedores geram receita a partir de anúncios na Web e outras vezes provedores de aplicativos geram receita diretamente do uso do serviço. Parece familiar? Provavelmente sim, já que praticamente todos nós os usamos. Se alguma vez tiver feito a declaração do imposto de renda on-line usando Turbo Tax, tiver verificado seu e-mail usando o GMail ou o Yahoo Mail ou tiver registrado seus compromissos no Google Calendar, então, está familiarizado com a camada superior da nuvem. Esses são apenas alguns exemplos desses tipos de aplicativos. Há, literalmente, milhares de aplicativos SaaS e o número cresce diariamente graças às tecnologias Web 2.0.

Possivelmente, não tão evidente para o público em geral, é que há muitos aplicativos na camada de serviços de aplicativos que são direcionados à comunidade corporativa. Há ofertas de software hospedadas disponíveis que tratam de processamento de folha de pagamento, gerenciamento de recursos humanos, colaboração, gerenciamento de relacionamento com o cliente, gerenciamento de gerenciamento de parceiro de negócios e mais. Exemplos populares dessas ofertas incluem IBM® Lotus® Live, IBM Lotus Sametime, Unyte, Salesforce.com, Sugar CRM e WebEx.

Em ambos os casos, os aplicativos fornecidos através do modelo SaaS beneficiam consumidores aliviando-os da instalação e manutenção de software e podem ser usados através de modelos de licenciamento que suportam pagamento para conceitos de uso. (CHAPPELL, 2008)

Serviço de plataforma

Essa é a camada na qual vemos a infraestrutura do aplicativo emergir como um conjunto de serviços. Isso inclui, mas não se limita a middleware como um serviço, sistema de mensagens como um serviço, integração como um serviço, informações como um serviço, conectividade como um serviço, etc. Os serviços aqui têm a intenção de suportar aplicativos. Esses aplicativos podem estar em execução na nuvem e podem estar em execução em um centro de dados corporativo mais tradicional. Para alcançar a escalabilidade necessária em uma nuvem, os diferentes serviços oferecidos aqui são frequentemente virtualizados. Exemplos de ofertas nesta parte da nuvem incluem as imagens virtuais do IBM® WebSphere® Application Server, Amazon Web Services, Boomi, Cast Iron e Google AppEngine. Os serviços de plataforma possibilitam que os clientes tenham certeza de que seus aplicativos estejam equipados para atender as necessidades de usuários, fornecendo a infraestrutura do aplicativo com base ondemand. (CHAPPELL, 2008).

Serviço de infraestrutura

A camada inferior da nuvem é a camada de serviços de infraestrutura. Aqui, vemos um conjunto de ativos físicos como servidores, dispositivos de rede e discos de armazenamento oferecidos como serviços provisionados a consumidores. Os serviços aqui suportam a infraestrutura do aplicativo – independentemente de se essa infraestrutura está sendo fornecida através de uma nuvem -- e muitos outros consumidores. Como com os serviços de plataforma, virtualização é um método usado frequentemente para fornecer a distribuição ondemand dos recursos. Exemplos de serviços de infraestrutura incluem IBM BlueHouse, VMWare, Amazon EC2, Microsoft Azure Platform, Sun ParaScaleCloudStorage e mais.

Os serviços de infraestrutura abordam o problema de equipar de forma apropriada os datacenters, assegurando o poder de computação quando necessário. Além disso, devido ao fato das técnicas de virtualização serem comumente empregados nessa camada, economias de custos decorrentes da utilização mais eficiente de recursos podem ser percebidas. (VAQUERO, 2009)

Tipos de nuvens

Agora que você tem uma ideia sobre o que é computação em nuvem e o que forma

uma solução de computação em nuvem, vamos dar uma olhada em três tipos principais de nuvens. (DIKAIAKOS, 2009)

Nuvens públicas

São serviços em nuvem fornecidos por terceiros (fornecedor). Elas existem além do firewall da empresa e são completamente hospedadas e gerenciadas pelo provedor da nuvem.

As nuvens públicas tentam a fornecer aos consumidores elementos de TI sem problemas. Seja software, infraestrutura de aplicativo ou infraestrutura física, o provedor de nuvem assume as responsabilidades de instalação, gerenciamento fornecimento e manutenção. Os clientes são cobrados somente pelos recursos usados, portanto, a subutilização é eliminada.

No entanto, isso tem um custo. Esses serviços são geralmente oferecidos com "convenção sobre configuração", o que significa que são fornecidos com a idéia de acomodaros casos de uso mais comuns. As opções de configuração são geralmente um subconjunto menor do que seriam se o recurso fosse controlado diretamente pelo consumidor. Outra coisa que deve ser lembrada é que como os consumidores têm pouco controle sobre a infraestrutura, os processos que requerem forte segurança e conformidade reguladora nem sempre são uma boa adequação para nuvens públicas. (DIKAIAKOS, 2009)

Nuvens privadas

São serviços em nuvem fornecidos dentro da empresa. Essas nuvens existem dentro do firewall da empresa e são gerenciadas pela empresa.

Nuvens privadas oferecem muitos do mesmo benefício que as nuvens públicas com uma principal diferença: a empresa é responsável por configurar e manter a nuvem. A dificuldade e o custo de estabelecer uma nuvem interna podem, às vezes, ser proibitivos e o custo da operação contínua da nuvem pode exceder o custo de usar uma nuvem pública.

As nuvens privadas oferecem vantagens com relação à variedade pública. O controle com granularidade mais baixa com relação a diversos recursos que formam a nuvem fornece a uma empresa todas as opções de configuração disponíveis. Além disso, as nuvens privadas são ideais quando o tipo de trabalho que está sendo realizado não é prático para a nuvem

pública, devido a preocupações com segurança e regulação. (DIKAIAKOS, 2009)

Nuvens híbridas

São uma combinação de nuvens públicas e privadas. Essas nuvens seriam geralmente criadas pela empresa e as responsabilidades de gerenciamento seriam divididas entre a empresa e o provedor de nuvem pública. A nuvem híbrida usa serviços que estão no espaço público e no privado.

As nuvens híbridas são a resposta quando uma empresa precisa empregar os serviços de nuvens públicas e privadas. Nesse sentido, uma empresa pode determinar os objetivos e necessidades de serviços e obter os mesmos da nuvem pública ou privada, conforme apropriado. Uma nuvem híbrida bem construída poderia atender processos seguros críticos para a missão, como o recebimento de pagamentos de clientes, assim como aqueles secundários para os negócios, como processamento de folha de pagamento de funcionários.

A principal desvantagem dessa nuvem é a dificuldade de criar e controlar de forma efetiva tal solução. Serviços de diferentes origens devem ser obtidos e fornecidos como se tivessem originado de um único local e interações entre componentes privados e públicos podem tornar a implementação ainda mais complicada. Como esse é um conceito arquitetônico relativamente novo em computação em nuvem, boas práticas e ferramentas sobre esse padrão continuam a surgir e pode haver uma relutância geral para adotar esse modelo até que seja mais conhecido. (DIKAIAKOS, 2009)

Segurança em computação em nuvem

Segundo Veras (2012) a segurança de computação em nuvem é igual aos controles de segurança para qualquer ambiente de TI, devido à forma no qual os modelos de serviço em nuvem são criados, os modelos operacionais e as tecnologias usadas para disponibilizar tais serviços, a Computação em Nuvem pode apresentar riscos diferentes para uma organização quando comparada com as soluções tradicionais de TI.

Ainda de acordo com Veras (2012) A Computação em Nuvem leva a uma lenta perda de controle ao mesmo tempo em que transferimos a responsabilidade, mesmo se a responsabilidade operacional for a um ou mais terceiros.

“Uma postura de segurança da organização é definida pela maturidade, eficácia e a plenitude dos controles de segurança são de acordo com os riscos. Esses controles são aplicados em uma ou mais camadas que vão desde as instalações (segurança física), à infraestrutura de rede (segurança da rede), até os sistemas de TI (segurança de sistemas),

até a informação e as aplicações (segurança de aplicações). Além disso, os controles são aplicados nos níveis das pessoas e dos processos, tal como a separação de funções e de gestão de mudanças, respectivamente”. (CSA, 2010)

De acordo com CSA (2010), a responsabilidade de segurança do provedor e do consumidor é diferente entre os modelos de serviços de nuvem. Há modelos que ofereça contrato compartilhado o provedor onde se responsabiliza apenas pela segurança física, segurança ambiental e segurança da virtualização enquanto o consumidor é responsável pelos controles de segurança que se relacionados ao sistema de TI (a instância), incluindo o sistema operacional, aplicativos e dados. Da mesma forma há provedores que ofereça o modelo de controle de segurança no qual o mesmo é responsável por controles de segurança física e ambiental, mas também aborda os controles de segurança na infraestrutura, nas aplicações e nos dados. Aliviando a responsabilidade direta do consumidor pela operação.

“Uma das atrações da Computação em Nuvem é a eficiência de custos proporcionada pelas economias de escala, reutilização e padronização. Para viabilizar estas eficiências, os provedores de serviço de nuvem têm que prestar serviços que sejam flexíveis o suficiente para atender a maior base de clientes possível, maximizando o seu mercado-alvo. Infelizmente, integrar segurança nestas soluções é frequentemente percebido como torná-las mais rígidas.” (CSA, 2010).

Segundo Velte et al (2011), a rigidez quanto à adoção de medidas de segurança na nuvem é manifestada muitas vezes pela inexistência de ganho na paridade na implantação de controles de segurança em ambientes de nuvem em comparação a TI tradicional. Isso resulta devido à abstração da infraestrutura e à falta de visibilidade e capacidade para integrar muitos controles familiares de segurança, especialmente na camada de rede.

Ainda de acordo Velte et al (2011) em ambientes SaaS, os controles de segurança e de seus objetivos são negociados em contratos de serviços: os níveis de serviço, privacidade e conformidade são acordos contratuais. Já a oferta em ambientes IaaS, a responsabilidade de proteger a infraestrutura básica e camadas de abstração pertence ao provedor, o restante da pilha é de responsabilidade do consumidor. Enquanto no ambiente PaaS há um equilíbrio em algum lugar no meio, onde garantir a própria plataforma cai sobre o provedor, mas a segurança das aplicações desenvolvidas para a plataforma e a tarefa de desenvolvê-las de forma segura pertence ambas ao consumidor.

Confiabilidade na computação em nuvem

Segundo Taurion (2011) devido o modelo da Computação em Nuvem ser toda baseada em serviços de Internet, isto gera uma maior vulnerabilidade, devendo o usuário e fornecedor do serviço se atentar para cuidados especiais com a segurança das suas informações.

A segurança e a confiabilidade são os principais motivos que levam as empresas a não se adaptarem ao modelo. Muitas já são adeptas a Computação em Nuvem, porém quando se trata de requerer um nível mais elevado de segurança elas ficam com receio de aceitar o modelo, e muitas vezes desistem de se adaptar. Segundo Juarez (2011), atualmente a Computação em Nuvem é mais utilizada para serviços menos críticos, que não exigem muita qualidade de serviço.

Ainda segundo Juarez (2011), se essas experiências derem certo, então será questão de tempo até o modelo se tornar padrão para todos.

Segundo Carneiro (2008), em um relatório do Gartner (apud BRODKIN, 2008), são mostrados alguns pontos importantes da computação em nuvem:

- Acesso privilegiado de usuários - O acesso aos dados via internet gera, conseqüentemente, maior insegurança, devido à falta de limites físicos e lógicos. Cabe ao fornecedor do serviço garantir que cada usuário acessará somente as informações que tem direito;
- Responsabilidade com regulamentação - Apesar dos dados ficarem armazenados no fornecedor do serviço, os clientes também tem responsabilidade com a segurança dos seus dados. Em caso de falta de integridade ou perda de dados, deve-se avaliar se foi uma falha de segurança do fornecedor ou do cliente;
- Localização dos dados - Quando o cliente adere ao ambiente de Computação em Nuvem, normalmente ele nem sabe onde os seus dados estão armazenados, podendo os mesmos estar até em outros países. Isto implica em possíveis falhas de segurança devido às legislações específicas de outros países;
- Segregação dos dados - Os dados dos clientes na nuvem ficam armazenados em conjunto. É necessário conhecer as técnicas utilizadas pelo provedor para garantir os limites de acesso aos dados dos usuários;
- Recuperação dos dados - É necessário que o fornecedor disponha de um plano de recuperação dos dados dos clientes, em casos de desastres;
- Apoio à investigação - O rastreamento de atividades ilegais é especialmente difícil no

ambiente de nuvem, pois, os dados ficam espalhados por diversos servidores que mudam o tempo todo. É necessário firmar um compromisso contratual com o fornecedor que disponibilize formas específicas de investigação baseadas nas suas informações;

- Viabilidade em longo prazo - Em caso de falência ou troca de fornecedor, é necessário ter a garantia que seus dados estarão disponíveis e que os formatos desses dados possam ser reconhecidos por outro fornecedor, para serem importados e restaurados.

Ataques que colocam em xeque computação em nuvem

Os recentes ataques de hackers contra o Gmail e a PlayStation Network, da Sony, ameaçam reduzir a velocidade de decolagem da nova grande tendência no mundo da computação, a nuvem.

As companhias de computação vão colaborar para tratar de questões de segurança que estimulem a confiança do mercado sobre a computação em nuvem. A tecnologia envolve armazenagem de dados e software em servidores para acesso pelos usuários via Internet. O sistema é tem grande apelo no mercado empresarial, cujas potenciais dimensões são muito maiores do que as do mercado de varejo.

"Muitas empresas têm reservas quanto à segurança da computação em nuvem devido à arquitetura para múltiplos inquilinos e ao fato de que os provedores de serviços em nuvem são grandes alvos", disse Steve Hodgkinson, diretor de pesquisa de tecnologia da informação no grupo de pesquisa britânico Ovum. (HODGKINSON, 2010)

"A realidade, porém, é a de que os principais fornecedores de serviços de computação em nuvem têm forte incentivo para investirem nos mais recentes processos e tecnologias de segurança, e é provável que sejam mais seguros que as empresas", disse. (MANJUHEDGE, 2010)

A segurança é uma questão importante no mundo da computação. Hackers invadiram as contas da Sony e promoveram ataques contra empresas de destaque, entre as quais a Lockheed Martin, do setor de defesa, e o Google, e supostamente tiveram origem na China.

As preocupações quanto à segurança podem retardar o crescimento do mercado da computação em nuvem, que este ano deve atingir os 3,2 bilhões de dólares somente na Ásia, ante 1,87 bilhões no ano passado, enquanto o mercado mundial poderia atingir os 55 bilhões de dólares até 2014, de acordo com estimativas do grupo de pesquisa de tecnologia

IDC.

Analistas e especialistas setoriais acreditam que a segurança instalada no hardware oferece mais proteção do que o software protegido por cifrarem confere aos servidores. Enquanto isso, os fabricantes de chips estão se esforçando por reforçar seus sistemas de autenticação.

"Temos que fazer uma combinação de coisas como criar mais e mais dispositivos de segurança na infra-estrutura", disse Boyd Davis, vice-presidente na Intel, falando durante a Computex, em Taipé, nesta semana. (DAVIS, 2010)

A Intel tem trabalhado desde o final do ano passado com empresas de software e de computadores incluindo Fujitsu, Huawei, Cisco, Dell, IBM e HP, em uma iniciativa entre indústrias direcionada a tornar a infraestrutura em nuvem mais simplificada, segura e eficiente.

Enquanto isso, ARM e AMD, rivais da Intel, também estão inserindo mais sistemas de segurança em seus chips e processadores, mas estão trabalhando com diferentes parceiros. Se houvesse um padrão aberto a ser seguido, isso poderia ajudar a indústria de tecnologia a criar um sistema de computação em nuvem mais seguro, segundo a AMD.

"Se você não tem um padrão aberto, você poderá ter segurança de uma certa maneira e eu posso fazer algo que não seja compatível e as aplicações poderão não conseguir conversar entre si", disse ManjuHegde, vice-presidente corporativo da AMD. (MANJUHEDGE, 2010)

Características essenciais da computação em nuvem

Características essenciais são os benefícios e vantagens que os modelos em nuvem oferecem aos seus usuários. Algumas destas características, em conjunto, definem exclusivamente a computação em nuvem. (SOUSA ET AL, 2011).

Segundo o NIST (2011) um modelo de Computação em Nuvem deve apresentar algumas características descritas nos subcapítulos seguintes.

Autosserviço por demanda

O consumidor de serviços da computação na nuvem espera adquirir recursos computacionais de acordo com sua necessidade e de forma instantânea. Para suportar este tipo de expectativa, as nuvens devem permitir o acesso em autoatendimento (self-service)

para que os usuários possam solicitar personalizar, pagar e usar os serviços desejados sem intervenção humana. (VERAS, 2012).

Acesso por banda larga

Amplo acesso a rede significa que os serviços da nuvem são acessíveis de qualquer plataforma. São utilizados mecanismos padrões que promovem o uso de plataformas heterogêneas. Assim o cliente pode acessar tanto de seu celular quanto de seu PC ou qualquer outra plataforma. NIST (2011). “Os recursos devem estar disponíveis através da rede e acessados através de da Internet e são acessados via mecanismos padronizados, para que possam ser acessados através de dispositivos móveis e portáteis, computadores, etc.”. (VERAS, 2012).

Pool de recursos

Provedores de recursos de computação são agrupados para atender vários consumidores através de um modelo multiusuários, com diferentes recursos físicos e virtuais atribuídos dinamicamente e novamente de acordo com a demanda do consumidor. Há um senso de independência local em que o cliente geralmente não tem nenhum controle ou conhecimento sobre a localização exata dos recursos disponibilizados, mas pode ser capaz de especificar o local em um nível maior de abstração (por exemplo, país, estado ou data Center). Exemplos de recursos incluem o armazenamento, processamento, memória, largura de banda de rede e máquinas virtuais. (NIST, 2011), “Recursos computacionais (Físicos ou virtuais) do provedor são utilizados para servir a multiusuários, sendo alocados e realocados dinamicamente conforme as demandas”. (VERAS, 2012)

Elasticidade ágil

Capacidade de alocar mais ou menos recursos no momento em que for necessário, com agilidade. Na ótica do consumidor, a nuvem parece ser infinita, pois ele pode adquirir quanto mais ou menos poder computacional for necessário para suas aplicações. (NIST, 2011)

Ainda segundo o NIST (2011) Os Recursos podem ser adquiridos de forma rápida e elástica, em alguns casos automaticamente, caso haja a necessidade de escalar com o

aumentada demanda, e liberados, na retração dessa demanda. Para os usuários, os recursos disponíveis para uso parecem ser ilimitados e podem ser adquiridos em qualquer quantidade e a qualquer momento.

“Funcionalidades computacionais devem ser rápidas e elasticamente providas para servir a múltiplos usuários, assim como rapidamente liberadas. O Usuário dos recursos deve ter a impressão de que ele possui recursos ilimitados, que podem ser adquiridos (comprados) em qualquer quantidade e a qualquer momento. Elasticidade tem três principais componentes: escalabilidade linear, utilização on-demand e pagamento por unidades consumidas de em recurso”. (VERAS, 2012)

Serviço Mensurável

Sistemas de nuvem automaticamente controlam e aperfeiçoam o uso dos recursos, aproveitando a capacidade de medição de nível de abstração apropriado para o tipo de serviço (por exemplo, armazenamento, processamento, largura de banda e contas de usuários ativos). Uso de recursos pode ser monitorado, controlado e reportado, oferecendo transparência tanto para o provedor e consumidor do serviço utilizado. NIST (2011)

“Sistemas de gerenciamento utilizados pela CLOUD COMPUTING controlam e monitoram automaticamente os recursos para cada tipo de serviço” (armazenamento, processamento e largura de banda). “Esse monitoramento do uso dos recursos deve ser transparente para o provedor de serviços, assim como para o consumidor do serviço utilizado”. (VERAS, 2012)

Desafios da computação em nuvem

Para Taurion (2009), Alguns benefícios são bastante atraentes, principalmente aqueles que influem diretamente no custo e produtividade de uma organização. Por outro lado alguns riscos podem provocar a desistência. A falta de conhecimento latente sobre o ambiente em nuvem gera boatos, informações incorretas e, conseqüentemente, contribui para o aumentada desconfiança pelas partes interessadas neste tipo de serviço.

Ainda segundo Taurion (2009) é fácil focar inteiramente os benefícios de computação em nuvem, mas há um lado negativo: um dos problemas mais óbvios com a computação em nuvem é que os dados que alimentam seu aplicativo vivem na nuvem, juntamente com seu aplicativo. Seus dados podem ser sigilosos, como informações que

identificam pessoalmente seu cliente ou sobre seus instrumentos financeiros e registros de transações. Também se podem ter dados não sigilosos que mesmo assim são extremamente valiosos, como informações agregadas sobre seus usuários e como eles usam seu aplicativo. Com informações críticas sendo armazenadas na nuvem, deve-se entender se a plataforma é segura.

Para Veras (2012) quem acessa seus dados na nuvem não é a única coisa com que se deve estar preocupada. A integridade desses dados é tão importante quanto. Falha de máquina deve ser esperada, portanto, é crucial que possa ser feito backup e restauração de seus dados em caso de falha. Uma plataforma oferece backup e recuperação de dados ou pelo menos possibilita isso para clientes que precisarem? A confiabilidade de seu aplicativo é obviamente muito importante. Quais os tipos de acordos de nível de serviço são oferecidos por uma plataforma específica? Essas e outras questões importantes são exploradas à medida que este artigo examina algumas das plataformas disponíveis.

Vantagens da computação em nuvem

Segundo Veras (2012) A principal vantagem da computação em nuvem é ser capaz de ativar ("rodar") ou desativar aplicativos rapidamente e aumentar, de forma elástica, seu poder de computação conforme necessário, qualquer plataforma de computação em nuvem pode fornecer, de forma transparente, cada vez mais recursos de computação por demanda. Algumas plataformas também fornecem plataformas de desenvolvimento comuns de uso geral da computação por demanda.

Ainda segundo Veras (2012) a computação em nuvem permite a organização programar aplicativos rapidamente e fazer com que cresçam para atenderem às necessidades de seus negócios. Parece excelente, mas há alguns desafios associados à computação em nuvem sobre os quais você deve estar ciente.

Para Velte et al (2012) destacam alguns pontos positivos sobre a segurança nas nuvens:

- Monitoramento - maior facilidade no controle da segurança, pois a atenção está voltada para uma nuvem, e não para servidores e numerosos clientes;
- Intercâmbio Instantâneo - caso ocorra algum problema com seus dados, pode-se fazer a transferência instantânea deles para outro computador, sem comprometer assim a integridade das informações;
- Construções Seguras - a rede da própria empresa e seu software de segurança pode

seragrupada, desenvolvendo assim em um nível de segurança desejado;

- Melhoria da Segurança de Software - como os fornecedores não querem perder vendas, eles aplicam o melhor software possível em segurança de dados;
- Teste de Segurança - nos serviços de SaaS, os testes e segurança feitos não são cobrados aos clientes.

Desvantagens da computação em nuvem

A computação em nuvem também traz riscos e desvantagens em contrapartida aos seus benefícios. Invasão e roubo de dados, falta de controle de acesso comprometendo a privacidade, limitação de desempenho, indisponibilidade do serviço, entre outros, são pontos a serem estudados detalhadamente no processo de migração, uma vez que alguns destes fatores de risco ainda não possuem solução definitiva.

De início são citados alguns pontos que podem revelar características desvantajosas do modelo, como wood (2011):

- Conectividade, sem ela não é possível trabalhar. A Computação em Nuvem exige, antes de qualquer coisa, uma boa e confiável conexão com a Internet;
- Confiança, a dificuldade do usuário em ter confiança de armazenar seus dados com terceiros;
- Segurança da informação, as políticas de segurança aplicadas pelos fornecedores, podem influenciar nas que o cliente aplicará nos seus dados e aplicativo;
- Compartilhamento da infraestrutura com os usuários: isto pode gerar problemas se o fornecedor não garantir a correta independência dos dados de cada usuário, podendo abrir brechas para acessos indevidos de certos conteúdos;
- Problemas legais. Devido aos dados do usuário estar armazenados em diversos servidores espalhados pelo mundo, valem as leis dos países onde se encontram estes servidores, portanto é necessário conhecê-las;
- Processo de Backup. Algumas precauções devem ser tomadas pelo cliente, que deve analisar como é feito o processo, ou seja, se o provedor oferece um histórico das versões de backup realizadas, se os dados transmitidos são criptografados nas transmissões, o nível de automação desse backup, a localização dos servidores onde serão armazenadas as cópias etc.

Tendo como base esse cenário de riscos e desafios que envolvem a Computação em nuvem, uma pesquisa do Information Systems Audit and Control Association – ISACA

mostrou que para cerca de 50% dos gerentes de TI, os riscos identificados superam os benefícios ofertados. Esse levantamento foi realizado ouvindo cerca de 1800 profissionais onde apenas 10% cogitam a utilização da nuvem. O fator que mais preocupa é sem dúvida o mecanismo que proverá a segurança e sigilo das informações.

Segundo Spindola (2009), algumas perguntas são frequentes neste tipo de processo de migração, como:

- Onde estão os meus dados?
- Como meus dados entram e saem de forma segura da nuvem?
- Como é que os meus dados são protegidos no tráfego?
- Quem tem acesso aos meus dados?
- Quem é responsável se algo der errado?
- Qual é o plano de recuperação de desastres, incluindo a resposta para uma pandemia?
- Como cumprir com as leis de exportação e privacidade?
- Os meus dados desaparecem quando o meu site de armazenamento online desliga?
- O que acontece se o meu provedor de nuvem desaparece?
- Como é o ambiente monitorado para os sistemas operacionais / banco de dados / aplicativo e como somos avisados em caso de incidentes?
- Como os dados são protegidos contra roubo e danos? São criptografados? Quais os mecanismos utilizados?
- Como é que é feita a integração com o ambiente interno da organização (In-house)?
- O sistema tem recursos de personalização suficientes para atender às minhas necessidades?
- Quanto custará a mais em demanda?
- Qual é o ponto a considerar quando se pesa In- house VS Cloud Computing?
- É difícil migrar de volta a um sistema de in-house? Será que é mesmo possível?

Outros pontos como: modelo de segurança fornecido pelo prestador de serviços em nuvem, proteção contra ataques externos, modelo de criptografia utilizada, disponibilidade de controles que garantam políticas de privacidade etc., também são importantes e, portanto, devem ser estabelecidos de maneira transparente e objetiva pelos prestadores de Cloud Computing.

Serviços oferecidos pela computação em nuvem

Neste subcapítulo serão abordados alguns tipos de serviços oferecidos pela tecnologia da computação em nuvem assim como alguns provedores de serviços presentes no mercado

Segundo Taurion (2009), alguns modelos de serviços são oferecidos de maneira nativa pela computação em nuvem e cada um localiza-se em determinada camada seja, a IaaS (Infraestrutura como Serviço), a PaaS (Plataforma como Serviço) e a SaaS (Software como Serviço). Cada camada é responsável por determinada atividade, por exemplo: a camada IaaS é responsável pelos fatores físicos, armazenamento de dados, discos, capacidade computacional etc. A camada PaaS é a plataforma de desenvolvimento e a camada SaaS é onde estão as aplicações finais oferecidas como serviço. É interessante observar que uma camada depende da anterior. Porém não acaba por aí, pois há outras modalidades de serviços interessantes e que devem ser discutidas como, por exemplo, o DaaS – Data-base-as-a-Service(Serviço como Banco de Dados) e o BaaS – Backup-as-a-Service (Backup como Serviço).

Serviço como banco de dados (DAAS)

O DaaS oferecido pela computação em nuvem possibilita à empresa contratar os serviços de banco de dados sob demanda, ou seja, a empresa paga apenas pela quantidade de dados transmitidos e armazenados na nuvem, abstraindo toda a infraestrutura necessária para atividades de gerenciamento e manutenção, possibilitando redução dos custos e escalonamento sob demanda. Segundo Taurion (2009), este serviço de banco de dados é implementado de três modos distintos sendo eles, o modelo de container, o modelo de cópia compartilhada e o modelo de cópia exclusiva:

- Modelo de Container - Os bancos de dados possuem múltiplas tabelas que podem ser acessadas por uma aplicação. Pensando nessa mecânica, o provedor fornece uma coleção de entidades distintas representadas por um container, onde essas entidades podem ser acessadas pelos programas que delas necessitem;
- O modelo de Cópia compartilhada - Caracterizado pelo compartilhamento de uma cópia do SGBD – software gerenciador de banco de dados, e da infraestrutura computacional utilizada na nuvem entre seus clientes. Estes por sua vez vão possuir seus espaços próprios para dados dentro do SGBD;
- O modelo de Cópia Exclusiva - Diferencia-se do anterior, pois neste modelo cada cliente irá possuir uma cópia exclusiva do SGBD. Porém os compartilhamentos dos

recursos computacionais se mantêm.

Backup como serviço (BAAS)

Para Taurion (2009), o BaaS é o serviço oferecido pela computação em nuvem referente a backup e restauração de dados. É custoso, principalmente para empresas de pequeno e médio porte, fazer backup devido às tarefas diárias e à quantidade de mídias e espaço para armazená-las, além de que algumas dessas empresas não contam com mecanismos eficazes de proteção aos seus dados e de recuperação dos mesmos diante de algum incidente de segurança.

Realizar o serviço de backup é complexo, e exige software para esta finalidade, além de equipe para fazer o controle e gerenciamento, e de material físico. Os provedores oferecem a realização de backup de maneira otimizada, através de backups incrementais, controle de dados duplicados, eliminação de dados redundantes, compressão de dados para transmissão, etc., o que acelera o processo de backup.

Segundo Taurion (2009), como os demais serviços em nuvem o BaaS é pago se usar, ou seja, o cliente que contrata este serviço só pagará pelo que foi utilizado. Há duas formas utilizadas pelos provedores para medir o uso do serviço e conseqüentemente seu preço: pela capacidade de produção ou pela capacidade de armazenamento no provedor. Na primeira forma que é pela capacidade de produção, o provedor cobrará, mensalmente, pela capacidade de armazenamento de cada máquina, ou seja, se uma empresa possuir dois servidores de arquivos com 500GB cada um, este será o parâmetro para o cálculo do preço. Na segunda forma, que é pela capacidade armazenada no servidor, considerando que no processo de backup os dados são comprimidos e armazenados, ou seja, se hipoteticamente os 500GB de dados comprimidos representarem 380GB, então o provedor cobrará pelos 380GB dados armazenados. É bom ressaltar que, na primeira forma de cobrança, a empresa pode definir com exatidão o quanto vai gastar com o serviço, enquanto que na segunda forma, definir o custo com exatidão fica complicado, uma vez que o valor da compressão é variável.

Conclusão

A computação em nuvem promete mudar a economia do data center, mas antes que dados confidenciais e regulamentados sejam migrados para a nuvem pública, é necessário tratar de questões relativas aos padrões de segurança e compatibilidade que abrangem

autenticação sólida, autorização delegada, gerenciamento de chaves para dados criptografados, proteções contra a perda de dados e emissão de relatórios normativos.

Esses são os elementos de um modelo seguro de identidade, informações e infraestrutura e podem ser aplicados a nuvens privadas e públicas.

Para desenvolver nuvens públicas e privadas, as empresas e os provedores de serviços precisarão usar essas linhas diretriz para adotar e estender seletivamente ferramentas de segurança e proteger produtos para montar e oferecer computação e serviços em nuvem completos e confiáveis.

Felizmente, muitas dessas soluções de segurança estão amplamente disponíveis atualmente e estão sendo aprimoradas para viabilizar funcionalidades cada vez mais integradas da nuvem.

Referências

ALECRIM, E. **O que é Cloud Computing (Computação nas Nuvens)**. Infowester 2008. Disponível em < <http://www.infowester.com/cloudcomputing.php>> acesso em 15 de janeiro de 2015.

Amazon Web Services. Disponível em: . Acesso em: 15 de janeiro de 2015.

ARMBRUST, M.; FOX, A.; GRIFFITH, R.; JOSEPH, AD; KATZ, R.; KONWINSKI, A.; LEE, G.; PATTERSON, D.; Rabkin, A.; STOICA, I; Zaharia, M. **Acima das Nuvens: Uma Visão Berkeley de Cloud Computing**, de fevereiro de 2009. Disponível em acessado em 15 de janeiro de 2015.

BRESSAM, Renato Teixeira. **Dilemas da rede: Web 2.0, conceitos, tecnologias e modificações**. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Santos – 29 de agosto a 2 de setembro de 2007 Acessado em 15 de janeiro de 2015.

CARNEIRO, Ricardo. **Segurança na Preservação e uso das Informações na Computação em Nuvens**. 2008. Disponível em: . Acesso em: 15 de janeiro de 2015..

CARREIRA, Guia. **Tendências da Ciência da Computação: Cloudcomputing**. 2011. Disponível em: . Acessado em: 15 de janeiro de 2015.

CHIRIGATI, Fernando. **Computação em Nuvem**. 2009. Disponível em: . Acesso em: 15 de janeiro de 2015.

Cloud Security Alliance – Brazilian Chapter. **Áreas Críticas Focado em Computação em Nuvem V2**. 1. Preparado por Cloud Security Alliance. Dezembro 2009. Traduzido por Cloud Security Alliance – Brazilian Chapter Junho 2010. Disponível em acesso em 22 de janeiro de 2015.

FINILLI Andressa T.R; MARCHI, Késsia R.C. **Computação Em Nuvem: Um Futuro Presente**.

Universidade Paranaense (UNIPAR) Paranavaí – PR – Brasil disponível em <
<http://web.unipar.br/~seinpar/artigos/Andressa-Fenilli.pdf>>. Acessado em 22 de janeiro.

FOSTER, I. What is the grid? A three point checklist. 2002. GRID today, v. 1, n.6. Disponível em: 100 . Acesso em: 20 de janeiro de 2015.

GARCIA, Marco A.B.A. Definições, funcionamento e aplicações da Computação em nuvem (Cloud Computing). Disponível em < <http://www.dcc.ibilce.unesp.br/~aleardo/cursos/hpc/Marco.pdf>>. Acessado em 22 de janeiro de 2015. Google App Engine. Disponível em: . Acessado em: 22 de janeiro de 2015..

IDC-Analys Future Disponível em: < <http://www.idc.com>>. Acessado em: 22 de janeiro de 2015.

ISACA. **Trust in, and value from, information system**. Disponível em: < <http://www.isaca.org/Pages/default.aspx>>. 26 de janeiro de 2015..

JEREMY, Geelan. **Twenty one experts de_ne cloud computing**. Virtualization, August 2008. Electronic Magazine, disponível em acesso em 30 de agosto de 2012

JR, Arlindo Marco; LAUREANO, Marcos; SANTIR, Altair; MAZIEIRO Carlos. **Aspectos de segurança e privacidade em ambientes de Computação em Nuvem**. Disponível em < http://professor.ufabc.edu.br/~joao.Klein_Schmidt/aulas/seg2011/nuvem.pdf>. Acessado em 22 de janeiro de 2015.

JUAREZ, Paola. **Cloud Computing Brazil 2010** - Seminário: Avaliação de Confiabilidade e Segurança nas Nuvens. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, abr. 2010.

JUAREZ, Paola. Cloud Model: Modelo Matemático de avaliação da confiabilidade técnica, segurança e emocional de um provedor Cloud Computing. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Programa de Pós-Graduação em Informática, 2011.

MARTINEZ, Marina. **Computação em Nuvem**. 2010. Disponível em: . 20 de janeiro de 2015.

MARTINS, Adriano. **Fundamentos de Computação Nuvem para Governos**. Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) Brasília – DF- Brasil Disponível em: . Acesso em: 15 de janeiro de 2015.

MILLER, Michael. **Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online**. Que Editor ISBN: 0789738031 2008.

MORIMOTO, Carlos. **Nas nuvens: entendendo o Cloud Computing**. 2009. Disponível em: < <http://www.hardware.com.br/dicas/entendendo-cloud-computing.html>>. Acessado em: 26 de janeiro de 2015.

NIST, A National Institute of Standards and Technology - Computer Security Division (2010) Cloud Computing Definition v15. Disponível em < <http://csrc.nist.gov/groups/SN5/cloud-computing/>> Acessado em 22 de janeiro de 2015..

RUSCHEL, Henrique; ZANOTTO, Mariana Susan; MOTA, Wélton Costa. **Computação em**

Nuvem. Especialização em Redes e Segurança de Sistemas – 2008/2. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, Abril de 2010. Disponível em . Acesso em 25 de janeiro de 2015.

SALES FORCE. Disponível em < <http://www.salesforce.com/> >. Acessado em: 23 de janeiro

SANTOS, Bruno dos Santos; MENESES, Francisco Gerson Amorim de. **Cloud Computing:** conceitos, oportunidades e desafios da nova computação. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – Campus Parnaíba. Disponível em . Acesso em 15 de janeiro de 2015.

SOUSA, Flávio R. C; MOREIRA, Leonardo O; MACHADO, Javam. C. **Computação em Nuvem:** Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios. Disponível em < [http://pdfsb.com /readonline/5946564166674235586e312b436e686855513d3d-3308051](http://pdfsb.com/readonline/5946564166674235586e312b436e686855513d3d-3308051)>. Acessado em 22 de janeiro de 2015.

SPINOLA, Maria. **An essential guide to possibilities and risks of Cloud Computing.** 2009.

TANENBAUM, Andrew S. e Steen, Marteen Van. **Sistemas Distribuídos,** São Paulo: Prentice Hall, 2008.

TAURION, Cezar. **Cloud Computing:** Computação em Nuvem. 1º Edição. Ed. Brasport, 2009.

TOLEDO, Luciano Augusto; JUNIOR, Alberto de Medeiros. Computação em Nuvem: uma Análise Discursiva no Âmbito do Sistema de Marketing. Revista ADM. MADE, Rio de Janeiro, ano 11, v.15, n.2, p.29-48, maio/setembro, 2011 Acesso em 27 de janeiro de 2015.

WOOD, John; RACY, Rick. Security Advantages of Cloud Computing. 2011. Disponível em: . Acessado em: 22 de janeiro de 2015.

VERAS, Manoel. Cloud Computing: Nova Arquitetura da Ti. 1ª Edição. Ed. Brasport, 2012.
VELTE. Anthony T.; VELTE. Toby J.; ELSENPIETER, Robert. **Computação em Nuvem** –uma Abordagem Prática. 1ª Edição. Ed. Alta Books, 2011.

FERREIRA, F. (2009). SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO. In: F. FERREIRA, SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO (pp. 50 - 62). Rio de Janeiro: Ciência Moderna.