

IMPLANTAÇÃO DE NUVEM HÍBRIDA PARA INFRAESTRUTURA COMO SERVIÇO

Fabio Brussolo de Oliveira
Mestre em Engenharia Elétrica
FATEC-Osasco (Faculdade de Tecnologia de Osasco)
fabio.brussolo@fatec.sp.gov.br

RESUMO

Este estudo tem o propósito de demonstrar o uso da computação em nuvem em seu aspecto prático, voltado para o cenário corporativo, e seus detalhes de implantação. Consideramos que se faz necessário o desenvolvimento de um modelo a ser seguido para que a implantação de uma nuvem pública ou privada, seja realizada de forma a considerar todos os principais aspectos tecnológicos, visando obter o melhor desempenho com os recursos disponíveis. Há uma descrição dos conceitos de rede necessários para embasar o modelo de rede proposto para a nuvem, e suas peculiaridades. Discorrem-se também a respeito dos conceitos de armazenamento de dados, virtualização e computação em nuvem. Por último, é apresentado o modelo da solução proposta para uma nuvem híbrida, os equipamentos e programas utilizados.

Palavras-chave: Virtualização; Armazenamento de dados; computação em nuvem; Orquestração.

Data do recebimento do artigo: 01/05/2016

Data do aceite de publicação: 01/06/2016

INTRODUÇÃO

A cada dia que passa os serviços ofertados pelas redes corporativas têm se tornado cada vez mais complexos. Fatores como disponibilidade, confiabilidade, escalabilidade e segurança se tornaram críticos para permitir que esses serviços possam ser entregues aos usuários finais com rapidez e eficácia, além de buscar sempre garantir a melhor utilização do hardware e otimizando as ferramentas de software disponíveis (TELECO, 2013).

O Cloud Computing (computação em nuvem), possibilita que estes fatores críticos sejam atendidos, além de proporcionar grande economia nos custos com hardware, desde sua aquisição até sua manutenção; e software, proporcionando um ciclo de vida maior e facilitando o processo de licenciamento. Outro ponto importante é a redução com os gastos em energia, que segundo projeções, representará uma economia de U\$ 12,3 bilhões até 2020 (AT&T, 2011).

Por meio desta demanda e oferecendo estas vantagens, a computação em nuvem tem conquistado maior espaço no mercado de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) no Brasil e no mundo. Os benefícios da utilização do modelo de computação em nuvem são inúmeros, independente do formato adotado. Por isso, é tida por alguns como a solução de TIC para o século XXI. No estudo do Carbon Disclosure Project, as companhias americanas planejam acelerar a adoção de computação em nuvem de 10% para 69% de seus gastos com TIC até 2020, visando reduzir seu consumo de energia, diminuir suas emissões de carbono e seus investimentos em recursos de TI (Tecnologia da Informação), além de aumentar a eficiência operacional (CDP, 2011). Na América Latina, o Brasil já é líder no uso de Cloud Computing, de modo que cerca de 18% das médias e grandes empresas já utilizam alguma forma de computação em nuvem, segundo estudo realizado pela consultoria IDG (IDG, 2011).

As vendas de serviços de computação em nuvem no Brasil devem crescer cerca de 74,3% nos próximos três anos, e devem proporcionar um faturamento de cerca de U\$ 800 milhões só em 2015 (WAID, 2014).

Neste cenário positivo e promissor, alguns modelos de Cloud Computer têm se destacando, tais como os de Software como Serviço (SaaS - Software as a service), Plataforma como Serviço (PaaS - Platform as a Service) e Infraestrutura como Serviço (IaaS - Infrastructure as a Service), cujo escopo será o foco deste trabalho (SANTOS, 2015).

Neste primeiro modelo - IaaS (Infraestrutura como Serviço no português), os recursos são provisionados sob demanda, ou seja, a infraestrutura em nuvem deverá permitir a criação personalizada e automatizada de servidores virtuais, que poderão executar diversos sistemas operacionais do mercado, além de uma pilha de softwares personalizada (SANTOS, 2015). Dos modelos de computação em nuvem existentes, o modelo IaaS é o que permite a maior flexibilidade, permitindo que o usuário realize toda a configuração do ambiente almejado, incluindo a instalação das aplicações e bibliotecas desejadas.

Apesar da flexibilidade, o modelo de Infraestrutura como Serviço é o que exige maior esforço em sua configuração e manutenção, o que pode afastar alguns usuários em potencial na hora de decidir por uma solução de virtualização. No decorrer deste trabalho, será apresentado os diferentes modelos existentes de computação em nuvem, explorando em maior profundidade o modelo IaaS, suas características, formas de implementação e particularidades das tecnologias relacionadas (SOUSA, MOREIRA e MACHADO, 2009).

Segundo (SOUSA, MOREIRA e MACHADO, 2009), tendo em vista a exploração e análise dos diversos aspectos e características da implementação de uma solução corporativa de computação em nuvem, utilizando-se do modelo de Infraestrutura como Serviço, têm como objeto de estudo e aplicação:

- Apresentar os modelos existentes de computação em nuvem;
- Explorar o modelo de Infraestrutura como Serviço voltado para o cenário corporativo;
- Analisar as tecnologias e ferramentas utilizadas na implementação de nuvens corporativas;
- Projetar e implementar uma solução IaaS para demonstrar suas facilidades;
- Analisar o uso da solução para o mercado corporativo e sua viabilidade.

Portanto, a computação em nuvem é uma tendência na área de TIC para os próximos anos, sendo necessárias pesquisas para divulgar e fomentar seu uso no meio corporativo. Esforços neste sentido deverão servir de base e auxiliar na tomada de decisão ao se escolher um modelo de implantação (SANTOS, 2015).

1. COMPUTAÇÃO EM NUVEM

O termo “Cloud Computing” é um estilo de computação onde recursos maciçamente escaláveis e ativados pela Tecnologia da Informação, sendo entregues “como um serviço” para clientes externos, usando as tecnologias de comunicação (Rede, Internet, dentre outros). Para melhor entender a estrutura das quais são compostas as nuvens computacionais e seus modelos, e os sistemas virtualizados em geral, se faz necessário conhecer alguns conceitos (PATEL, 2009).

É possível encontrar diversas referências à computação em nuvem, todas se aproximando muito mais do conceito básico da virtualização, o que na realidade minimiza a amplitude que a computação em nuvem possui. Uma definição mais aprimorada e próxima da realidade (TAURION, 2011): “(..) a nuvem pode ser vista como o estágio mais evoluído do conceito de virtualização, a virtualização do próprio data center”, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1- Amplitude da Computação em nuvem

Fonte: TAURION, 2011

O NIST (National Institute of Standards and Technology) definiu Cloud Computing como: “um modelo para permitir o acesso ubíquo, conveniente e sob demanda através da rede à um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente fornecidos e liberados com o mínimo esforço de gerenciamento ou de interação com o provedor de serviço”.

Através dessa definição, pode-se perceber que computação em nuvem abrange muito mais do que simplesmente tornar um host virtual e hospedá-los em servidores. Se trata especialmente da virtualização em seu conceito mais amplo, no qual desde o hardware, também virtualizado, pode ser entregue ao cliente final, assim também como o software (TAURION, 2011). Na utilização de uma nuvem, não há preocupações com armazenamento disponível, capacidade de processamento ou quaisquer outras relacionadas ao hardware, sendo considerados como recursos infinitos e simplesmente provisionáveis.

A crescente demanda por uma TI ágil e eficiente, que acompanhe as tendências de negócios e que possa entregar com rapidez e baixo custo essas demandas, estão levando à computação em nuvem a um crescimento cada dia maior.

2. TIPOS DE NUVEM

Na Computação em Nuvem existem três tipos de organização para fornecimento de serviços, infraestrutura, armazenamento de dados, plataformas e softwares: Nuvem Privada, Nuvem Pública e Nuvem Híbrida. Todas elas seguem um princípio fundamental que é o de promover o ambiente de trabalho virtual com base no aspecto colaborativo da tecnologia, são elas:

2.1. NUVEM PÚBLICA

No modelo de Nuvem Pública o serviço prestado pelo fornecedor a usuários comuns ou a empresas, é efetuado pela Internet. O provedor de serviços fica responsável pela manutenção, hospedagem, proteção e gerenciamento dos dados do cliente, cobrando destes, valores sobre os recursos utilizados, sejam eles infraestrutura de qualquer natureza (infraestrutura física ou softwares) (COMSTOR, 2013). Neste modelo, a empresa tem total controle sobre o que faz e registra na Nuvem, entretanto não gerencia o ambiente, podendo enfrentar assim risco de segurança. Mesmo assim, apresenta benefícios na redução de custos. A nuvem pública é indicada para empresas de pequeno e médio porte que trabalham com dados menos sigilosos (COMSTOR, 2013).

2.2. NUVEM PRIVADA

As Nuvens Privadas oferecem as funções básicas de Cloud Computing (como aumento da produtividade, flexibilidade e escalabilidade, acesso remoto), entretanto o diferencial se dá pelo modo do acesso, sendo restrito apenas a empresa detentora do serviço ou a um grupo específico. Nesse formato, é a própria empresa que integra todos os departamentos e áreas com o modelo de Cloud Computing, contando com a instalação e manutenção da infraestrutura e da plataforma pela empresa que provê o sistema de Nuvem Privada. O objetivo é justamente o de fornecer mais estabilidade para o armazenamento dos dados corporativos na nuvem, garantindo controle total sobre o ambiente com menor risco de ameaças vindas de terceiros. Analisando este modelo, têm-se como atrativo a alta capacidade de customização, sendo possível aumentar a eficiência de servidores e de Data Centers, diminuindo custos de implantação e aumentando a produtividade da companhia e simplificando as operações e infraestrutura. Como desvantagem, o preço de implantação torna-se inviável para empresas de pequeno e médio porte (COMSTOR, 2013).

2.3. NUVEM HÍBRIDA

Neste modelo, utiliza-se a combinação das duas estruturas mostradas anteriormente, com um maior foco de utilização em sistemas críticos ou que necessitam a confidencialidade de informações. Uma nuvem híbrida bem construída pode atender processos seguros que necessitam de maior cuidado, pois a nuvem privada garante a segurança por meio de uma rede exclusiva instalada na empresa. Este modelo é altamente escalável, possibilitando assim utilizar o recurso ao máximo (COMSTOR, 2013).

3. MODELOS DE SERVIÇOS EM NUVENS (IAAS, PAAS E SAAS)

O Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) foi fundada em 1901 e agora faz parte do Departamento de Comércio dos EUA. O NIST é um dos mais antigos laboratórios de ciências físicas do país. Ele definiu define três modelos de serviços para a computação em nuvem, são eles:

- IaaS - Infraestrutura como Serviço (*Infrastructure as a Service*);
- PaaS - Plataforma como um Serviço (*Platform as a Service*);

- SaaS - Software como um Serviço (*Software as a Service*).

Existem diversos modelos encontrados na literatura, entretanto o modelo proposto pelo NIT, englobam todas as outras possibilidades. A Figura 2 ilustra esses três modelos de serviços e apresenta alguns dos serviços que podem ser disponibilizados dentro de cada modelo (TELECO, 2013).

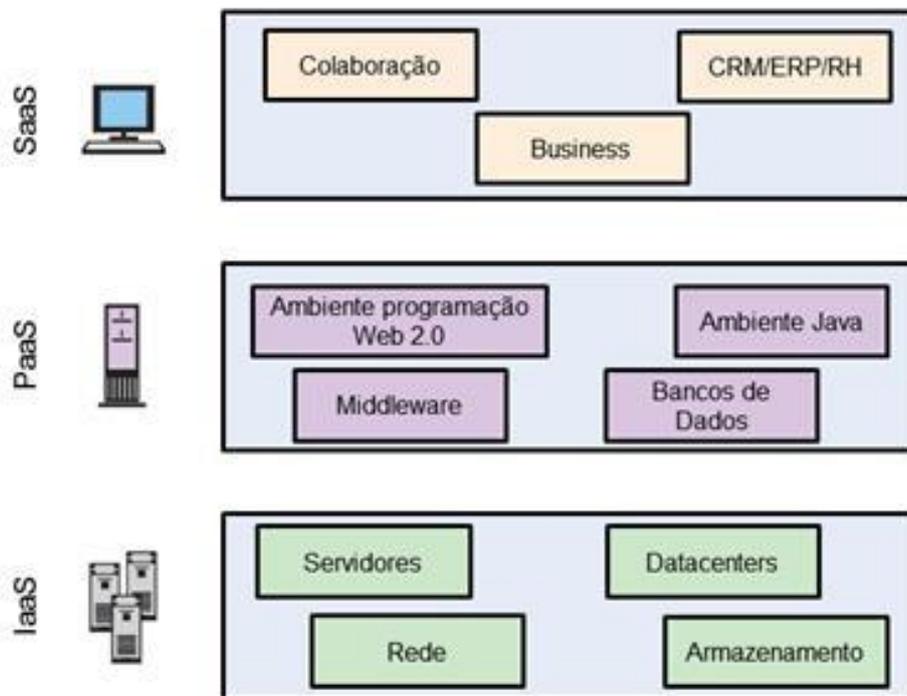


Figura 2 – Modelo Modelos de serviços para a computação em nuvem

Fonte: TELECO, 2013

3.1. SAAS

Neste modelo existe uma flexibilidade para o cliente, pois pode executar o seu projeto sobre uma estrutura física de um provedor contratado. Neste cenário o cliente utiliza um software para dar acesso. Este acesso é customizado através de uma API (Application Programming Interface). Nesta configuração, o usuário/ cliente administra apenas as informações pertinentes ao seu domínio, desprezando preocupações com o ambiente físico, como rede, Sistemas Operacionais de redes, dentre outros, pois esta administração é de responsabilidade do provedor contratado. Então é dado ao cliente um conjunto de licenças para a

administração. Portanto, este modelo SaaS evita a complexidade para cliente, ou seja, acabando com a complexidade da instalação, desobrigando uma manutenção preventiva e corretiva de softwares ou hardwares para a equipe de Informática da empresa, pois toda esta gama de instalação ou configuração é de responsabilidade da provedora de serviço (TELECO, 2013).

No modelo de SaaS (Software as a Service), um software é desenvolvido e hospedado por um determinado fabricante, e o cliente pode acessá-lo através da Internet. Ao contrário da abordagem tradicional na qual as aplicações são instaladas em computadores ou servidores, toda aplicação é armazenada em data centers do próprio desenvolvedor (TELECO, 2013). Portanto, o consumidor não administra ou controla a infraestrutura básica, incluindo nuvens de rede, servidores, sistemas operacionais, armazenamento, ou mesmo capacidades de aplicação individual, com a possível exceção de limitada aplicação específica e definições de configuração de utilizadores (TECHNET, 2015). Conclui-se que SaaS representam as aplicações completas que são oferecidas aos usuários. Onde os prestadores de serviços disponibilizam o SaaS na camada de aplicação, o que leva a rodar inteiramente na nuvem e pode ser considerado uma alternativa a rodar um programa em uma máquina local, assim o SaaS traz a redução de custos, dispensando a aquisição de licença de softwares. Colocamos como exemplo de SaaS, sistemas de banco de dados e processadores de textos (TECHNET, 2015).

3.2. PAAS

A Plataforma como Serviço (PaaS) traz os benefícios que SaaS propõe para aplicações, permitindo uma arquitetura mais robusta e flexível para a utilização do cliente. A PaaS pode ser definida como, uma plataforma de computador que permite a criação de aplicações de web rapidamente, facilmente e sem a complexidade de compra e manutenção da infra-estrutura de software, que roda sobre ele. Este modelo fica entre o IaaS e o SaaS (TELECO, 2013). Este serviço permite alguns serviços, são eles (TELECO, 2013):

- Serviços para desenvolver, testar, implementar, hospedar e manter aplicações no mesmo ambiente de desenvolvimento integrado. Contempla todos os serviços necessários para cumprir o processo de desenvolvimento de aplicações;

- Ferramentas de criação de interface de usuário baseada na Web ajudam a criar, modificar, testar e implantar cenários diferentes;
- Arquitetura flexível, onde vários usuários simultâneos utilizar o mesmo aplicativo de desenvolvimento;
- Construído em escalabilidade do software implantado, incluindo balanceamento de carga e *failover*;
- Suporte para colaboração de equipe de desenvolvimento: algumas soluções PaaS incluem ferramentas de planejamento e comunicação do projeto.

3.3. IAAS

A Infraestrutura como Serviço (IaaS) é uma maneira de fornecer infraestrutura de Cloud Computing (sistemas de servidores, armazenamento, rede e operacionais), como um serviço sob demanda. Ao invés de comprar servidores, software, espaço de CPD ou equipamentos de rede, o cliente, comprar recursos como um serviço totalmente terceirizado sobre necessidade de cada projeto. Neste cenário o cliente é cobrado por alguns fatores, tais como: servidores virtuais contratados, quantidade de dados trafegados, dados armazenados, dentre outros (TELECO, 2013). Alguns serviços do IaaS:

- Os recursos são distribuídos como um serviço;
- Permite o escalonamento dinâmico;
- Tem um custo variável, modelo de precificação pela utilização;
- Geralmente inclui vários usuários em um serviço de hardware (servidor).

4. ORQUESTRAÇÃO

A orquestração diz respeito à automação planejada e provisionamento de máquinas virtuais dentro de um ambiente de nuvem. Ela se baseia no uso de regras, fluxos definidos para a criação de servidores virtuais e alocação virtual nas estruturas (RSA, 2015). Uma vez que, a organização não saiba a ordem exata da restauração de serviços, e como verificar que esses serviços foram recuperados adequadamente, ferramentas de orquestração, se torna indispensável para o conhecimento.

Além das facilidades de Disaster Recovery (conjunto de políticas e procedimentos para permitir a recuperação ou continuação da infraestrutura de tecnologia e sistemas vitais na sequência de um desastre natural ou provocado pelo homem. A recuperação de desastre foca na TI ou sistemas de tecnologia que suportam funções de negócio críticas, em oposição à continuidade do negócio, que envolve manter todos os aspectos essenciais de um negócio em funcionamento apesar de eventos significantes), o uso de um orquestrador favorece a organização de um ambiente de datacenter. Ao receber demandas de acréscimo de novos servidores, através do uso de orquestradores, a área de TI pode atender rapidamente às demandas da corporação, realizando o provisionamento rápido e customizado de servidores virtuais, tudo através de ferramentas que seguirão fluxos internos, permitindo que os supervisores do ambiente tenham conhecimento da capacidade e do uso de seus datacenters (TMCNET, 2010).

5. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO PROJETO

Imagine a situação na qual um conjunto de 1000 VMs precisam ser instanciadas para atender a demanda de um cliente de um data center. Imagine ainda, que este cliente exija que estas VMs sejam divididas igualmente entre duas redes virtuais, que cada VM tenha pré-instalado o servidor web Apache e que todas devam ter os seus horários sincronizados. Por fim, imagine que este ambiente deva estar operacional em questões de minutos. Sem um equipamento adequado, a nuvem não funciona, ocasionando lentidões, perdas de dados, ou seja, a confiabilidade no serviço se torna duvidosa. O Cliente descredita no produto. Então neste Projeto, foram utilizados os seguintes equipamentos:

5.1. IBM BLADE CENTER H

Chassis para instalação das lâminas dos servidores com tamanho de 9Us, com suporte para até 14 blades. Possui característica hot-swap e módulos redundantes de switch, suportando tecnologia Gigabit Ethernet, Fibre Channel, 1X InfiniBand ou Myrinet. Possui suporte para até quatro módulos de switch de alto performance e baixa latência 10Gigabit Ethernet e 4x InfiniBand, suporte de até 4 fontes de energia elétrica todas operando com balanceamento de carga e redundante e dois módulos de ventilação redundantes (IBM, 2015).

O BladeCenter H é 12% mais eficiente no consumo de energia do que o chassi HP C-class. Ferramentas inovadoras como a IBM Systems Director Active Energy Manager™ gerencia o uso de energia de forma que possam melhor gerenciar o seu uso e possibilitam às empresas obter redução do consumo de energia. A Figura 3 mostra um chassi com Blades destacadas (IBM, 2015).



Figura 3 - IBM Blade Center H

Fonte: IBM, 2015

5.1.1. BLADE CENTER HX5

A Blade HX5 é altamente escalável, possui alto desempenho de computação e memória, além de alta flexibilidade ideal para aplicativos virtualizados e banco de dados. Desenvolvido na tecnologia IBM X-Architecture mais recente com a inovação do eX5 de quinta geração, design modular, permitindo a padronização na mesma plataforma para as necessidades de servidor de soquete duplo ou quádruplo para proporcionar mais tempo para retorno. Possui grande capacidade de memória, possibilitando mais ou maiores máquinas virtuais por servidor, além de capacidade de computação avançada para facilitar mais transações por minuto, em um único blade. A expansão de memória opcional separa a capacidade de memória dos processadores, permitindo a plena utilização de aplicativos ricos em memória e limitados por licenças. Possui confiabilidade inspirada em mainframe e failover automático de nó para tempo de atividade ideal do sistema e gerenciamento remoto em um único console gráfico com o IBM Systems Director. Indo além das normas da indústria, com inovações únicas da tecnologia IBM X-Architecture (eX5) de quinta geração, o novo IBM Blade Center HX5 permite desempenho e utilização sem precedentes em um gabinete Blade para banco de dados e virtualização. Com escalabilidade MAX5, o Blade HX5 oferece capacidade de memória de até 640 GB - em Blade de largura quádrupla. O resultado é

a utilização do servidor ideal com mais máquinas virtuais por sistema, e bancos de dados maiores e mais rápidos (IBM, 2015). A Figura 4 mostra uma Blade Center HX5.



Figura 4 - Blade Center HX5

Fonte: IBM, 2015

5.2. IBM VIRTUAL FABRIC 10GB SWITCH MODULE FOR IBM BLADECENTER H

Para a infraestrutura de conectividade será utilizado módulos de switch da IBM, instalados no Chassis IBM Center H, para a conexão com a infraestrutura de storage, infraestrutura de serviço e da rede. Prevê a utilização de módulos de switch IBM Virtual Fabric 10Gb com 10 interfaces ópticas 10Gb, redundantes. Este módulo possui recursos de comutação nas camadas 2 e 3, além de funções de roteamento. Possui avançadas características de conectividade de camada 3, provendo segurança e desempenho superiores como inter-VLAN traffic, suporte a protocolos de roteamento como OSPF e BGP. Suporta funcionalidades de convergência de rede alternando rotas automaticamente em caso de falhas. Prove funcionalidades como L2 trunk failover, advanced VLAN-based failover, Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP), IGMP v3 snooping e OSPF. O módulo de switch pode ser gerenciado via interface CLI ou Web-based GUI (IBM, 2015).

5.3. STORAGE HUAWEI S5600T

Esta família de produtos é de uma nova geração baseada em especificações de hardware de maior performance. A série T integra as tecnologias avançadas de alta densidade de discos, TurboModule (módulos de I/O de alta densidade e hot-swappable), e TurboBoost e proteção de dados multi-camadas, satisfazendo requisitos de aplicações de bancos de dados

OLTP / OLAP de larga escala, computação de alto desempenho, mídia digital, Internet operation, storage centralizado, backup, disaster recovery, e data migration. Suporta até 12 módulos de I/O, sendo que os módulos front-end podem ser do tipo 8 Gb FC e GE/10GE (iSCSI) e os módulos back-end podem ser do tipo 4 Gb FC ou 6 Gb SAS 2.0 wide ports. Suporta até 2048 LUNs e até 256 hosts (HUAWEI, 2015).

5.4. F5 BIG-IP LOCAL TRAFFIC MANAGER VE

O BIG-IP Local Traffic Manager (LTM) Virtual Edition (VE) transforma a rede em uma infraestrutura de entrega de aplicações, funcionando como proxy entre os usuários e os servidores, criando uma camada de abstração para permitir o load balance do tráfego das aplicações. Este produto proporciona um sistema integrado de entrega de aplicações de load balancing, SSL offload, e web acceleration para a segurança de aplicações e controle de acesso, criando uma infraestrutura ágil para garantir que as aplicações funcionam em ambiente rápido, seguro e disponível (F5 NETWORKS, 2016).

6. METODOLOGIA

O Projeto demonstra a criação de serviços em nuvem, separando o ambiente virtual em três camadas: Infraestrutura Virtual, Orquestração e Gerenciamento de Nuvem, possibilitando assim a integração das três tecnologias em um projeto para empresas.

A camada de gerência de nuvem provida pelo software NetIQ Cloud Manager, disponibiliza um portal web para ativar e gerenciar os serviços de provisionamento das máquinas virtuais. Este portal pode ser customizado de acordo com as demandas do construtor da nuvem de modo que possa realizar a oferta de produtos ou serviços de datacenter, oferecendo ao cliente final um catálogo com opções totalmente customizadas.

Quando um usuário solicita a ativação de um serviço, o gerenciador de nuvem (Cloud Manager) envia instruções detalhadas para a camada de orquestração (PlateSpin Orchestrate), que por sua vez provisiona os workloads de serviço (máquinas virtuais) utilizando a infraestrutura virtual.

A criação deste modelo implica na construção de uma infraestrutura virtual, sendo essa composta de três partes: a infraestrutura de processamento, a infraestrutura de conectividade

de e a infraestrutura de armazenamento. A Infraestrutura de conectividade abrange os componentes de interligação da Infraestrutura de armazenamento, processamento e rede, e foi dimensionada de forma a garantir o maior throughput para a estrutura de rede estabelecida. A Figura 5 mostra a Topologia proposta.

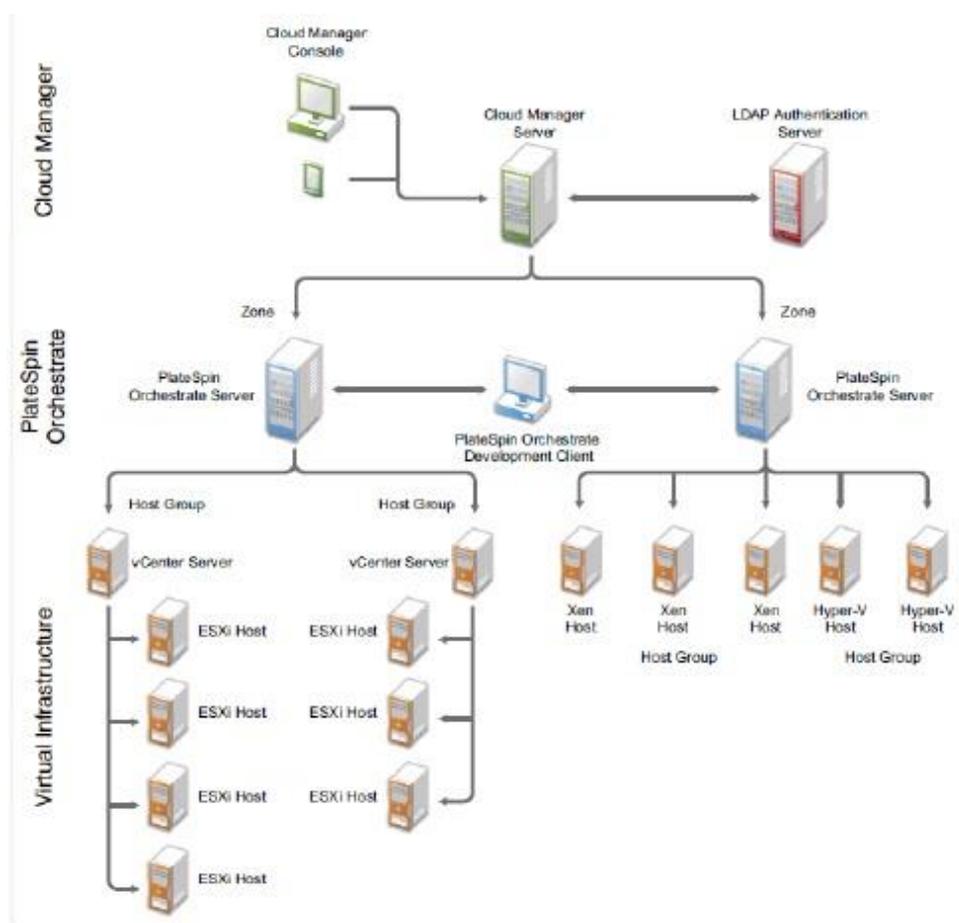


Figura 5 - Topologia de servidores proposta

Fonte: Autor

6.1. ARQUITETURA DE REDE

Nesta metodologia, os equipamentos são acomodados em racks padrão, em quantidade suficiente para acondicionar todos os equipamentos que abrangem este projeto. Toda a solução proposta se apresenta em duplicidade com capacidade de operar em modo Ativo/Standby e Ativo/Ativo entre sites distintos, provendo através de funcionalidades de cluster e de alta disponibilidade, total redundância e disponibilidade da nuvem. A Figura 6 mostra a redundância da estrutura para garantir a alta disponibilidade.

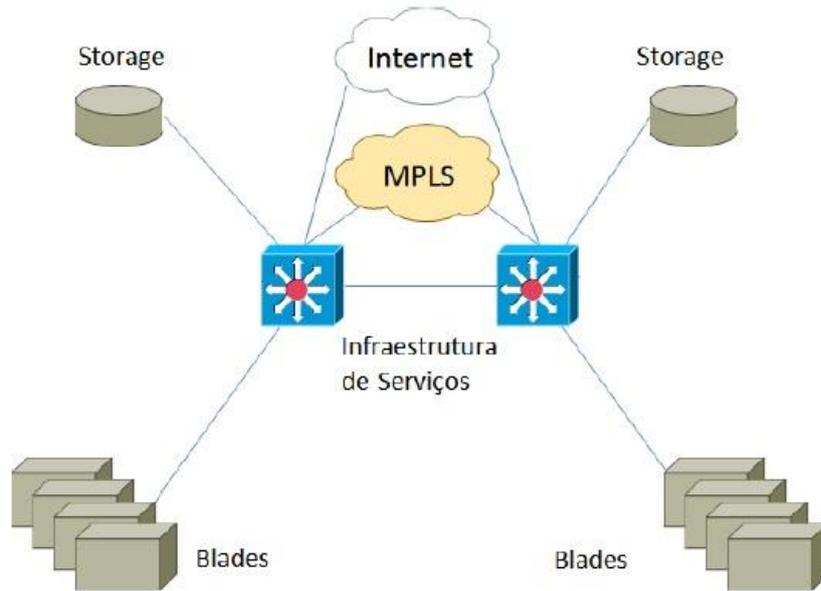


Figura 6 – Topologia para garantir Cluster, alta disponibilidade e redundância

6.2. EQUIPAMENTOS DE REDE

Em cada site a infraestrutura de processamento é composta por dois chassis de 9U. Cada chassi possui 14 blades com 2 (dois) discos de no mínimo 140 GB e 96 GB de memória RAM ECC, com pentes de 16 GB. Neste Projeto também está previsto 4 fontes de alimentação hotswap de 2980W, com eficiência de 94% em cada chassi presente. Cada uma das 28 blades se conecta através de duas interfaces de rede 10GE redundantes, em interfaces 10GE em placas distintas em switch core também distintos.

Em cada site possível, a infraestrutura de armazenamento é composta por um sistema de storage com 48GB de cache, capacidade instalada de 114TB líquidos, compostos por controladores redundantes, discos de 600GB do tipo 6Gbps SAS 2.0 wide ports, 6 interfaces de 10GE iSCSI e 4 interfaces FC de 8Gbps. O sistema descrito permite a expansão para 228TB líquidos e 380 discos, sem a necessidade de inclusão de controladoras. Tal capacidade, é capaz de armazenar cerca de 200 servidores virtuais com 1TB de disco ou até 400 servidores de 500GB cada.

No Projeto, a Figura 7 mostra o comparativo entre Blades e os motivos que levaram a escolha do produto IBM Blade center H (IBM, 2015).

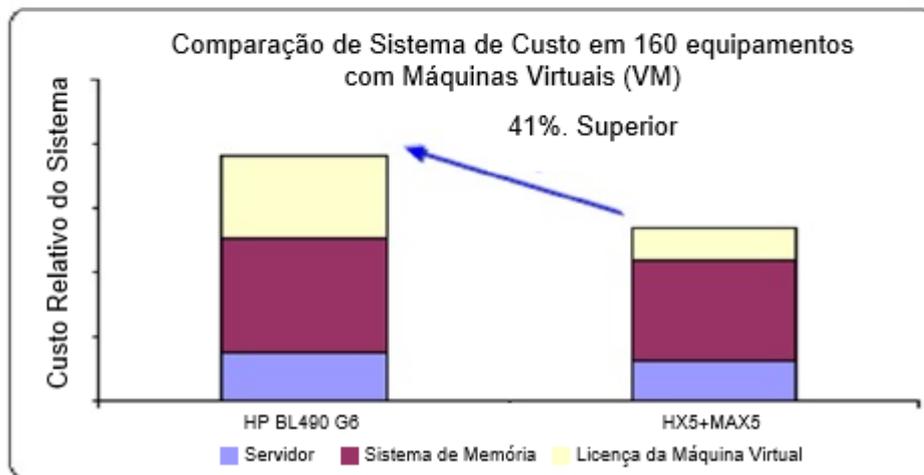
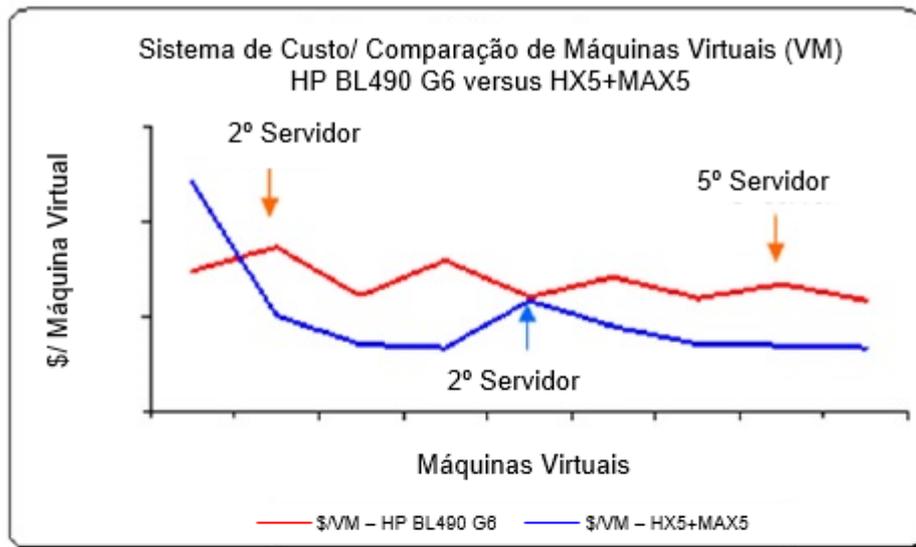


Figura 7 - Custo por VM em comparação com o concorrente

Fonte: IBM, 2015

6.3. NUVEM HÍBRIDA

Por seu dimensionamento e características, a nuvem poderá abrigar tanto as demandas internas quanto externas, uma vez seu desenho proporcionando isolamento total de rede, é possível que através do uso de um portal web, a gerência propicie um ambiente favorável a geração de receita de parte da estrutura elaborada. A Figura 8 mostra um modelo generalista de uma nuvem híbrida (SOUSA, MOREIRA e MACHADO, 2009).

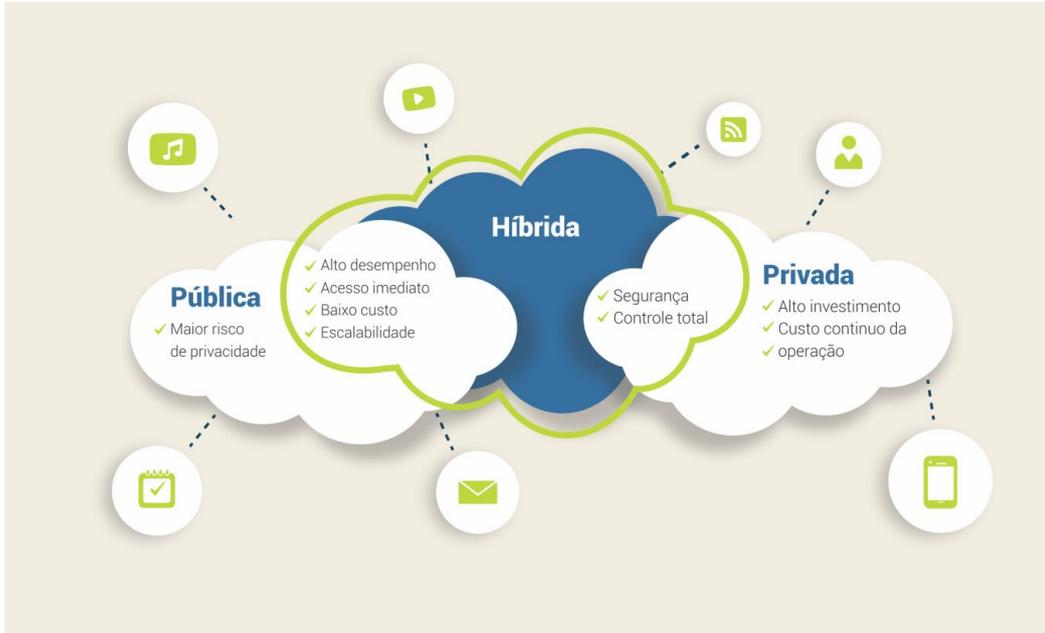


Figura 8 - Diagrama de uma nuvem híbrida

Fonte: Souza, Moreira e Machado, 2009.

6.4. ORQUESTRAÇÃO, PROVISIONAMENTO E GERÊNCIA

A solução inclui o NetIQ Cloud Manager (NCM), um produto da NetIQ que transforma a infraestrutura virtual em um ambiente de computação em nuvem. O NCM foi construído para operar com os servidores virtuais existentes nas plataformas VMware, Hyper-V ou Xen. Seja para atendimento interno de uma corporação ou para a prestação de serviços virtualizados em nuvem para outras empresas, seus clientes precisam de acesso rápido aos recursos computacionais de armazenamento. A Figura 9 mostra a integração do NCM com outros produtos.

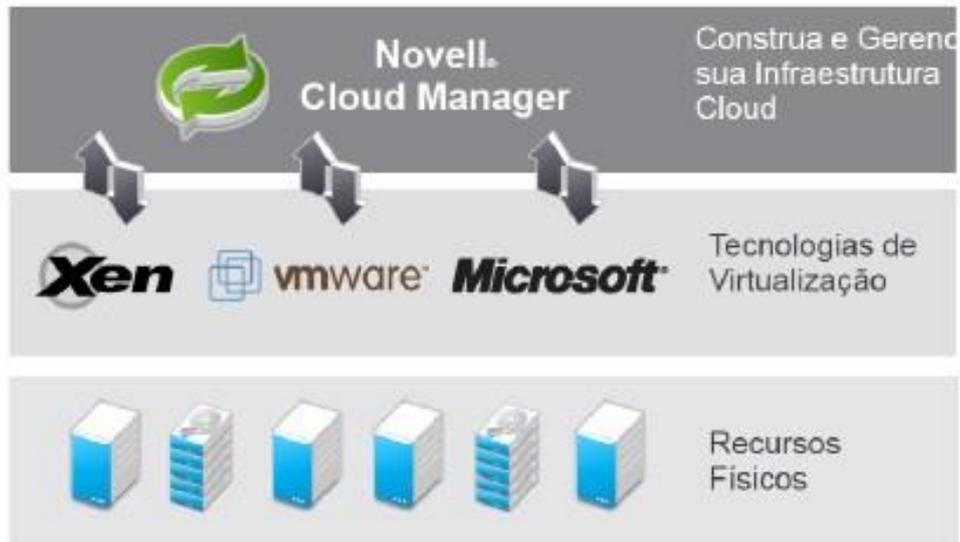


Figura 9 - NetIQ Cloud Manager

Fonte: TMCNET, 2010

Mesmo com uma infraestrutura virtual instalada, o provisionamento de novos recursos ou mesmo a alocação dos mesmos aos seus clientes exige que você saiba os requisitos, crie as máquinas virtuais e as ative. Este processo pode consumir muito tempo e esforço. O Quadro 1 demonstra um comparativo entre NetIQ com os demais *Player* do mercado.

Características	NetIQ Cloud Manager	VMware vCloud Director	DynamicOps VRM	BMC Cloud Lifecycle Manager	HP Insight Orchestration
Geral					
Fluxo de trabalho de autoatendimento com base em funções	✓	✓	✓	✓	✓
Catálogo de modelos de serviços empresariais	✓	✓	-	-	✓
Níveis de serviço personalizáveis	✓	<i>i</i>	-	✓	<i>i</i>
Suporte à plataforma de virtualização heterogênea	✓	-	✓	✓	✓
Aproveita a infraestrutura existente	✓	<i>i</i>	✓	✓	-
Compatível com a infraestrutura de rede existente	✓	-	✓	✓	<i>i</i>
Provisionamento automatizado das cargas de trabalho	✓	✓	<i>i</i>	✓	✓
Processo de aprovação para provisionamento	✓	-	✓	✓	✓
Exibe os custos aos usuários no portal de autoatendimento	✓	-	✓	✓	✓
Possibilita a precificação individual para cargas de trabalho, recursos e níveis de serviços	✓	-	-	<i>i</i>	✓
Produto único a ser comprado	✓	-	✓	-	-

Quadro 1 - Comparação entre o NetIQ Cloud Manager e demais players

Fonte: TMCNET, 2010

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez instalados os equipamentos, feito a interconexão da rede conforme o modelo proposto na Figura 5, cria-se uma rede que chamada de “Inter-VM”, que tem por finalidade para a movimentação interna de máquinas virtuais, utilizando através das funções de live migration e transferências internas de dados.

Para acesso à infraestrutura, os clientes externos e internos utilizaram uma rede à parte, que chamada de “Front-End”. O isolamento entre as redes “Inter-VM” e “Front-End” proporciona segurança na transferência dos dados e de acesso aos hypervisors. Os clientes da estrutura farão acessos via um balanceador de carga. Este assume papel fundamental nessa estrutura de modo que as requisições dos clientes para as cargas de serviços ou workloads sejam distribuídos igualmente entre as lâminas. Com o uso de link-aggregation, pode-se criar caminhos de redundância entre o switch IBM, suas lâminas e o balanceador de carga F5.

A solução foi desenhada de modo a suportar diversos sistemas operacionais e seus respectivos hypervisors, todos compatíveis com o orquestrador NetIQ Cloud Manager. Para os testes, utilizou-se o Microsoft Windows Server 2012, VMWare ESXi 5.5 e o SUSE Linux Enterprise Server 11.

Os sistemas foram instalados nas lâminas utilizando os discos presentes (300 GB SAS) em RAID-1, não particionados, utilizados apenas para que seja possível botar pelas lâminas e dar uma base ao funcionamento dos hypervisors. Uma vez instalados os sistemas, no Windows Server 2012 habilitou-se as facilidades do Hyper-V, Multipath I/O e Microsoft iSCSI Initiator.

O Hyper-V permitiu a criação e gerenciamento das máquinas virtuais, cujos dados estarão mapeados para a “unidade D:” dos servidores (lâminas). As unidades D por sua vez, serão LUNs mapeadas do storage S5600T através do iSCSI Initiator.

Todos os dados são gravados em LUNs mapeadas nos servidores, que vêem essas LUNs como unidades de discos disponíveis. As VMs portanto, visualizadas e gerenciadas pelos hypervisors estão na verdade, alocadas nos discos do storage, proporcionando segurança aos dados através da implementação de RAID.

Para aumentar a resiliência da rede, adicionamos o Multipath I/O às funções adicionadas no Windows Server de modo que ele possa exibir e gerenciar os caminhos redundantes entre os servidores e o storage.

Para avaliar com mais clareza o impacto da criação de uma única VM, foi criado um script parametrizado para lançar, a cada 60s, uma VM com 1024 MB de RAM, 1 CPU virtual (VCPU), 5 GB de disco, 1 interface de rede. Utilizando de um Shell para monitoramento de rede, registrou-se o uso seus recursos e do tráfego de rede em suas interfaces em sincronia com processo de criação das VirtualMachines. A Figura 10 mostra o comportamento na criação das máquina virtuais (denominadas com H1, Hx..).

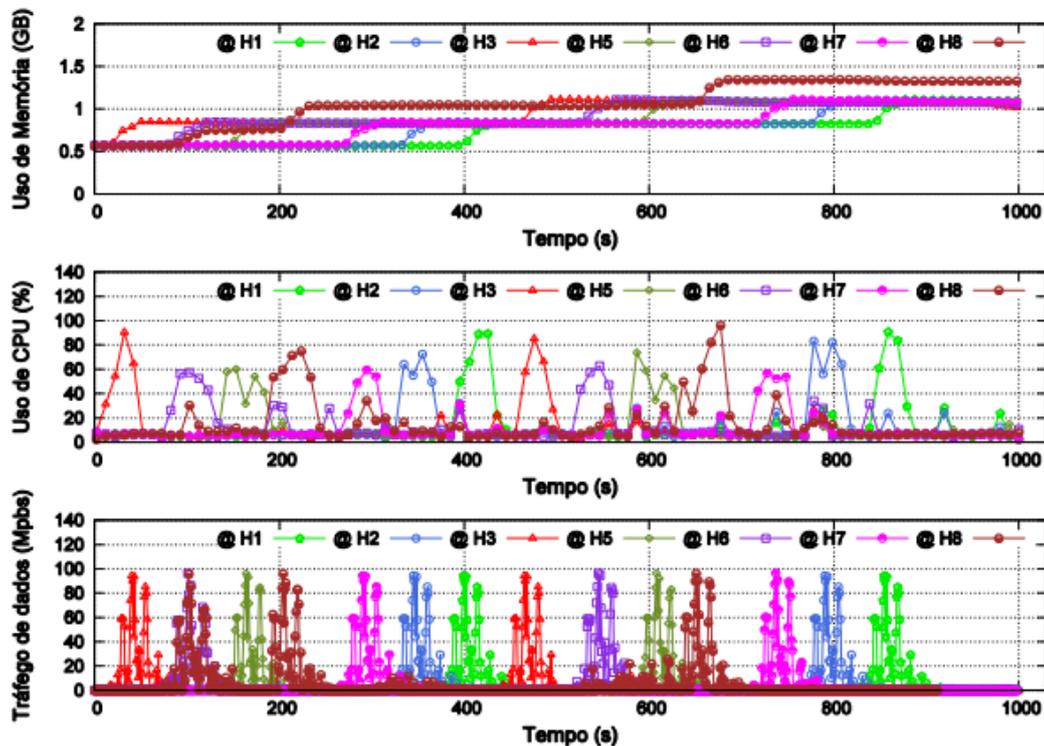


Figura 10- Tempo para a Criação de máquina virtuais

Fonte: Autor

CONCLUSÕES

Inicialmente foi caracterizado que o crescente investimento em TI realizado pelas empresas, para suprir as demandas dos usuários e buscando obter diferenciais em seus respectivos negócios, aliado à essa demanda, a agilidade nos negócios também se tornou fator chave nas organizações. Assim, a computação em nuvem, e seus respectivos serviços, crescem

exponencialmente, sendo necessário o completo entendimento por parte das empresas da estrutura necessária para que possam elaborar sua própria nuvem, possibilitando total domínio da estrutura e seus componentes, gerência e administração. Com isso, fica superado o receio que muitas empresas possuem ao depositar dados críticos em nuvens provisionadas por terceiros. Estas considerações permitem elaborar algumas conclusões deste trabalho:

- A utilização de um modelo escalável de rede é fundamental para resiliência da nuvem;
- Ao definir o sistema de armazenamento, a adoção do iSCSI permite uma rede SAN mais robusta e com suporte a grandes taxas de transferência de dados;
- A utilização de um sistema capaz de suportar diferentes *hypervisors* é fundamental para permitir que diferentes demandas sejam atendidas sem necessidade de novas instalações;
- A administração do provisionamento deve ser centralizada, proporcionando um local único de provisionamento de máquinas virtuais, uma vez que toda a estrutura esteja disponível;
- É possível que através de uma maior personalização do orquestrador, que ele seja adaptado para atender às demandas externas das empresas, permitindo gerar receita com o excedente de capacidade de seus datacenters.

Sendo este trabalho apenas um esforço inicial na busca pela elaboração de um modelo apropriado e plausível para a criação de uma nuvem híbrida, utilizando orquestração via softwares especializados, imaginamos que com a adoção de soluções que utilizem a iniciativa OpenStack, criada por diversos fabricantes afim de criar uma estrutura homogênea na virtualização e orquestração de servidores virtuais. O OpenStack poderá ser considerado uma vez que mais APIs sejam criadas e que os equipamentos utilizados estejam homologados e de acordo com os padrões exigidos pelo consórcio.

REFERÊNCIAS

AT&T. New Study: Cloud Computing Can Dramatically Reduce Energy Costs and Carbon Emissions. **AT&T**, 20 Julho 2011. Disponível em: <<http://www.att.com/gen/press-room?pid=20398&cdvn=news&newsarticleid=32225&mapcode=>>. Acesso em: 05 Feb 2016.

CDP, C. D. P. **Carbon Disclosure Project Study 2011 - Cloud Computing – The IT Solution for the 21st Century**. CDP. Nova York, p. 16. 2011.

COMSTOR. Cloud Computing: Núvens Híbridas, Privadas e Públicas. **Canal Comstor**, 14 Mai 2013. Disponível em: <<http://blogbrasil.comstor.com/bid/282879/Cloud-Computing-Nuvens-H-bridas-Privadas-e-P-blicas>>. Acesso em: 05 Mar 2016.

F5 NETWORKS. BIG-IP Virtual Editions (DATASHEET). **Deploy Software-Defined Application Services in Hybrid, Virtual, and Cloud Environments**, 15 JAN 2016. Disponível em: <<https://www.f5.com/pdf/products/big-ip-virtual-editions-datasheet.pdf>>. Acesso em: 15 Mar 2016.

HUAWEI. OceanStor S2600T/S5500T/S5600T/S5800T/S6800T. **The OceanStor T series unified storage (T series)**, 06 Set 2015. Disponível em: <<http://m.huawei.com/en/mobile/enterprise/products/itapp/storage/san-product/hw-131886.htm>>. Acesso em: 03 Fev 2016.

IBM. BladeCenter documentation. **BladeCenter Information**, 03 Ago 2015. Disponível em: <https://publib.boulder.ibm.com/infocenter/bladectr/documentation/index.jsp?topic=/com.ibm.bladecenter.8852.doc/bc_8852_product_page.html>. Acesso em: 03 Mar 2016.

IDG. Cloud desafia o modelo jurídico atual. **Digitalis Direito Digital**, 07 nov. 2011. Disponível em: <<http://idgnow.com.br/blog/digitalis/2011/11/07/cloud-desafia-o-modelo-juridico-atual/>>. Acesso em: 05 Mar 2016.

PATEL, P. . R. A. . S. A. Service Level Agreement in Cloud Computing. **Cloud Workshops at OOPSLA09**, 30 JAN 2009. Disponível em: <<http://knoesis.wright.edu/aboutus/visitors/summer2009/PatelReport.pdf>>. Acesso em: 15 Mar 2016.

RSA. RSA Supports Cyber Security Awareness Month. **Virtualization and Cloud: Orchestration, Automation, and Security Gaps**, 05 Nov 2015. Disponível em: <http://www.rsaconference.com/writable/file_upload/csv-r02-virtualization-and-cloud-orchestration-automation-and-security_gaps_v2.pdf>. Acesso em: 08 Mar 2016.

SANTOS, U. White Paper – Adoção de Computação em Nuvem e suas Motivações. **CLOUD SECURITY ALLIANCE**, 24 out. 2015. Disponível em: <<https://chapters.cloudsecurityalliance.org/brazil/2012/08/17/white-paper-adocao-de-computacao-em-nuvem-e-suas-motivacoes/>>. Acesso em: 06 Mar 2016.

SOUSA, F. R. C.; MOREIRA, L. O.; MACHADO, J. C. **Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios**. 1 ed. ed. Fortaleza: SBC, 2009.

TAURION, C. As vantagens da computação em nuvem. **GlobalWireless - Soluções em conectividade sem fio**, 2009 Fev 2011. Disponível em: <<http://globalwireless.com.br/site/2011/01/18/as-vantagens-da-computacao-em-nuvem>>. Acesso em: 29 Mar 2016.

TECHNET. Caminhando pelas nuvens com a Microsoft. **Cenário de Nuvem**, 10 Out 2015. Disponível em: <<https://technet.microsoft.com/pt-br/cloud/going-to-the-cloud-with-microsoft.aspx>>. Acesso em: 09 Mar 2016.

TELECO. Serviços em Nuvem I: Modelos de Serviços. **Teleco Inteligência em Telecomunicações**, 01 Dez 2013. Disponível em:
<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialservnuvopers1/pagina_3.asp>. Acesso em: 15 Mar 2016.

TMCNET. Virtualization Reality. **Orchestration: Virtual Server Process Management**, 10 Abr 2010. Disponível em: <<http://www.tmcnet.com/voip/0410/orchestration-virtual-server-process-management.htm>>. Acesso em: 23 Mar 2016.

WAID, B. Computação em nuvem deve crescer 74,3% em três anos no Brasil. **IT Forum 365**, 25 Agosto 2014. Disponível em:
<<http://www.itforum365.com.br/noticias/detalhe/113714/computacao-em-nuvem-deve-crescer-743-em-tres-anos-no-brasil>>. Acesso em: 03 Mar 2016.

DEPLOYMENT OF CLOUD HYBRID FOR INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

Fábio Brussolo de Oliveira
Mestre em Engenharia Elétrica
Fatec Prof. Hiranr Sanazar - Fatec de Osasco
fabio.brussolo@fatec.sp.gov.br

ABSTRACT

This study aims to demonstrate the use of cloud computing in its practical aspect, facing the corporate setting, and its implementation details. We believe that it is necessary to develop a model to be followed for the implementation of a public or private cloud, to be held in order to consider all the key technological aspects in order to obtain the best performance with the available resources. There is a description of the network concepts required to support the proposed network model to the cloud, and their peculiarities. They are also run to and from about the data storage concepts, virtualization and cloud computing. Finally, the model of the proposed solution for a hybrid cloud is displayed, equipment and programs used.

Keywords: Virtualization; Data storage; Cloud computing; Orchestration.