



UnB | Programa de Pós-Graduação Profissional em
Engenharia Elétrica

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**ESTUDO DE CASO DE DESENVOLVIMENTO DE
PLATAFORMA DE CLOUD GOVERNAMENTAL PARA TI
BIMODAL**

MATHEUS BELIN

**ORIENTADOR: PROF. PhD RICARDO STACIARINI PUTTINI
CO-ORIENTADOR: PROF. PhD RAFAEL TIMÓTEO DE SOUSA JR.**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA
ELÉTRICA**

PPEE.MP.011

BRASÍLIA/DF, MAIO DE 2021



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**ESTUDO DE CASO DE DESENVOLVIMENTO DE
PLATAFORMA DE CLOUD GOVERNAMENTAL PARA TI
BIMODAL
MATHEUS BELIN**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA ELÉTRICA DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE NA MODALIDADE
PROFISSIONAL.**

APROVADA POR:

RICARDO STACIARINI PUTTINI, PhD, UnB (ORIENTADOR)

FLAVIO ELIAS GOMES DE DEUS, Dr, UnB (EXAMINADOR INTERNO)

JOSÉ VANDERLEY SCUCUGLIA, Dr., UNESP (EXAMINADOR EXTERNO)

BRASÍLIA/DF, 21 de maio de 2021.



FICHA CATALOGRÁFICA

Matheus Belin

ESTUDO DE CASO DE DESENVOLVIMENTO DE PLATAFORMA DE CLOUD GOVERNAMENTAL PARA TI BIMODAL, Distrito Federal, 2021.

11 páginas preliminares, 65 páginas, A4, (ENE/FT/UNB, Mestre, Programa de Pós - Graduação Profissional em Engenharia Elétrica, 2021).

Dissertação de Mestrado Profissional, Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Elétrica.

1 TI Bimodal

2 Virtualização

3 Cloud

4 Devops

I ENE/FT/UNB

II Estudo de caso de desenvolvimento de Plataforma

Cloud governamental para TI Bimodal

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BELIN, Matheus. (2021). Estudo de Caso de Desenvolvimento de Plataforma Cloud governamental para TI Bimodal, Publicação PPEE.MP.011, Departamento de Engenharia Elétrica, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 65 páginas.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Matheus Belin

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Estudo de Caso de desenvolvimento de Plataforma *Cloud* governamental para TI Bimodal

GRAU: Mestre

ANO: 2021.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta Dissertação de Mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. Do mesmo modo, a Universidade de Brasília tem permissão para divulgar este documento em biblioteca virtual, em formato que permita o acesso via redes de comunicação e a reprodução de cópias, desde que protegida a integridade do conteúdo dessas cópias e proibido o acesso a partes isoladas desse conteúdo. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Matheus Belin, Brasília, DF



À Deus... à Família...



Ao meu Orientador.... à Jornada...



RESUMO

O cenário é comum na TI das organizações: de um lado, o time de desenvolvimento, preocupado exclusivamente em entregar aplicações em períodos cada vez menores, sem se preocupar com questões como infraestrutura de TI e o ambiente necessário para dar estabilidade aos softwares desenvolvidos. De outro, o setor de operações que, com os olhos fixos na infraestrutura, ignora as particularidades do processo de desenvolvimento. Como os dois segmentos atuam de forma compartimentalizada e com visão global limitada, o resultado costuma ser de pouca eficiência e muitos incidentes. A TI bimodal caracteriza-se pelo uso de dois modelos de operação com propósitos distintos: 1) confiabilidade e; 2) agilidade. O presente estudo é baseado em caso de implementação de estratégia para adoção de TI Bimodal como solução de convivência. Partindo do princípio da criação da camada base, que é a implementação do *Data Center* definido por *Software* e da consequente entrega de *IaaS* (Infraestrutura como Serviço); para o início da segunda etapa de modelagem estratégica e de implementação do *DevOps*. O presente trabalho cobre um conjunto de práticas abrangentes o suficiente para auxiliar diferentes organizações que tenham interesse e necessidade no desenvolvimento de plataformas com mais de um modo de operação e aumentar o seu grau de maturidade no uso de *Cloud*.

Palavras-chave: *TI Bimodal; Cloud; Virtualização, DevOps*.



ABSTRACT

The scenario is common in organization's IT: on one side, the development team, concerned exclusively with delivering applications in increasingly shorter periods and without worrying about issues such as IT infrastructure and the environment needed to provide stability to the developed software. On the other side, the operations team with its eyes fixed on the infrastructure, ignoring the specificities of the development process. As the two teams act in an aperted way and without the global view, the result is usually little efficiency and many incidents. Bimodal IT is characterized for the use of two operating models for different purposes: 1) reliability; and 2) agility. This study is based on the implementation of a strategy for adoption of Bimodal IT as a solution for coexistence.

Based on creating a layer of Software Defined Data Center and consequently the delivery of IaaS (Infrastructure as a Service); afterwards, the second stage of strategic modeling and DevOps implementation.

The present study covers a set of the best practices that are overarching enough to support different organizations that are interested and need to develop platforms with more than one operation mode and increase their degree of maturity in the Cloud use.

Keywords: Bimodal IT; Cloud; Virtualization, DevOps.



ÍNDICE

| | | |
|-----------|---|----|
| 1. | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. | REVISÃO DA LITERATURA | 16 |
| 2.1 | TI BIMODAL | 16 |
| 2.2 | AUTOMAÇÃO | 17 |
| 2.3 | CLOUD | 17 |
| 2.4 | ARQUITETURA SDDC | 18 |
| 2.5 | FRAMEWORK E FERRAMENTAS | 19 |
| 2.5.1 | CAMADA FÍSICA | 20 |
| 2.5.2 | CAMADA DE INFRAESTRUTURA VIRTUAL | 20 |
| 2.5.3 | CAMADA DE GERENCIAMENTO DE CLOUD | 20 |
| 2.5.4 | CAMADA DE GERENCIAMENTO DE SERVIÇOS | 20 |
| 2.5.5 | CAMADA DE CONTINUIDADE DE NEGÓCIOS | 21 |
| 2.5.6 | CAMADA DE SEGURANÇA | 21 |
| 2.6 | DEVOPS | 21 |
| 2.7 | ARQUITETURA ALM E URBANCODE | 23 |
| 3. | MATERIAIS E MÉTODOS | 26 |
| 3.1. | OBJETIVOS | 26 |
| 3.2. | METODOLOGIA | 26 |
| 3.3. | ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO | 27 |
| 4. | DESENVOLVIMENTO | 28 |
| 4.1. | PLANEJAMENTO E ESTRATÉGIA | 28 |
| 4.2. | GOVERNANÇA | 32 |
| 4.2.1. | PLANEJAMENTO E CRONOGRAMA | 35 |
| 4.3. | DIMENSÕES | 37 |
| 4.4. | FRAMEWORK DE GESTÃO DE CLOUD E MODELO DE CAPACIDADE | 39 |
| 4.5. | MAPEAMENTO DE FUNÇÕES | 46 |
| 4.6. | MODELO DE REFERÊNCIA PARA TOPOLOGIA E ARQUITETURA | 51 |
| 4.6.1. | ARQUITETURA <i>SDDC</i> | 51 |
| 4.6.2. | ARQUITETURA <i>URBANCODE</i> E ALM | 53 |
| 4.7. | FERRAMENTAS COMPLEMENTARES | 54 |
| 4.8. | <i>DISASTER RECOVERY</i> | 56 |
| 5. | RESULTADOS | 58 |



| | | |
|--------|---|----|
| 5.1. | MODELOS DE NEGÓCIO | 59 |
| 5.1.1. | INFRAESTRUTURA COMO SERVIÇO - <i>IAAS</i> | 59 |
| 5.1.2. | MONITORAMENTO COMO SERVIÇO | 60 |
| 5.1.3. | DATABASE COMO SERVIÇO | 60 |
| 5.1.4. | BACKUP COMO SERVIÇO..... | 61 |
| 6. | CONCLUSÃO | 62 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 64 |



Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1.1 - Comparação entre o modo 1 e 2..... | 13 |
| Tabela 4.1.1 - Ações planejadas consoantes o objetivo estratégico..... | 31 |
| Tabela 4.2.1 - Ações mínimas para PDTI..... | 32 |
| Tabela 4.2.2 - Tabela de responsabilidades..... | 33 |
| Tabela 4.2.3 - Gestão de pontos de atenção..... | 34 |
| Tabela 4.2.1.1 - Cronograma de referência..... | 36 |
| Tabela 4.3.1- Avaliação de maturidade..... | 38 |
| Tabela 4.4.1 - Descrição do framework..... | 39 |
| Tabela 4.5.1 - Mapa de funções de infraestrutura de Cloud..... | 46 |
| Tabela 4.5.2 - Mapa de função de serviços em Cloud..... | 48 |
| Tabela 4.7.1 - Produtos integrados ao projeto de virtualização..... | 55 |



Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1.1 - Forecast de uso de Cloud em projeção. | 15 |
| Figura 2.1 - Modelo enterprise. | 17 |
| Figura 2.3 - Mapa de Tipos de Serviços em Cloud. | 18 |
| Figura 2.4 - Ilustração de dois data centers. Adaptado pelo autor. | 19 |
| Figura 2.5 - Framework para gerenciamento de Cloud. | 19 |
| Figura 2.6.1 - Diagrama em blocos DevOps. | 22 |
| Figura 2.7 - Ciclo de vida de uma ferramenta ALM. | 24 |
| Figura 2.8 - Diagrama em blocos de uma ferramenta ALM com deploy. | 24 |
| Figura 4.1.1 - Framework de convivência para modo 1 e 2. | 29 |
| Figura 4.2.1.1 - Cronograma de implantação do processo de Cloud. | 37 |
| Figura 4.3.1 - Dimensões de planejamento Fonte: Autor. | 38 |
| Figura 4.4.1 - Framework de gestão de CSP. | 39 |
| Figura 4.5.1 - Mapeamento de funções. | 46 |
| Figura 4.6.1.1 - Arquitetura proposta para implantação de Cloud no Datacenter A. | 51 |
| Figura 4.6.1.2 - Arquitetura proposta para implantação de Cloud no Datacenter B. | 52 |
| Figura 4.6.2.1 - Arquitetura básica para o IBM UrbanCode. | 54 |
| Figura 4.6.2.2 - Deploy em ambiente OpenStack. | 54 |
| Figura 4.7.1 - Ecossistema de conexão e Devops. | 55 |
| Figura 4.8.1 - Comunicação entre Agent Relay e UrbanCode. | 57 |
| Figura 4.8.2 - Arquitetura padrão para Disaster Recovery. | 57 |
| Figura 5.1 - Consolidação de resultados baseados em Cloud. | 58 |
| Figura 5.2 - Projeção de Faturamento. | 59 |



Lista de Símbolos, Nomenclatura e Abreviaturas

| | | |
|-------|---|--|
| ALM | - | <i>Application Lifecycle Manager</i> |
| API | - | <i>Application Program Interfaces</i> |
| CSP | - | <i>Cloud Service Provider</i> |
| COBIT | - | <i>Control Objectives for Information and Related Technologies</i> |
| DbaaS | - | <i>Database as a Service</i> |
| DC | - | <i>Datacenter</i> |
| ITIL | - | <i>Information Technology Infrastructure Library</i> |
| IaaS | - | <i>Infrastructure as a Service</i> |
| IN | - | <i>Instrução Normativa</i> |
| NFS | - | <i>Network File System</i> |
| PDTI | - | <i>Plano Diretor de Tecnologia da Informação</i> |
| PaaS | - | <i>Platform as a Service</i> |
| PMBOK | - | <i>Project Management Body of Knowledge</i> |
| SLA | - | <i>Service Level Agreement</i> |
| SDDC | - | <i>Software Define DataCenter</i> |
| SDN | - | <i>Software Define Network</i> |
| SDS | - | <i>Software Define Storage</i> |
| TAM | - | <i>Technical Account Manager</i> |
| TI | - | <i>Tecnologia da informação</i> |
| VM | - | <i>Virtual Machine</i> |



1. INTRODUÇÃO

Grandes corporações buscam desenvolver o conceito e a aplicação de Cloud. Em suas dúvidas surgem a utilização de plataformas públicas, privadas ou o conceito híbrido. O tema abordado para este estudo desenvolve a linha de raciocínio da TI Bimodal, aplicando uma nova forma de operação e de desenvolvimento mantendo os ambientes e sistemas legados, para um *roadmap* de convivência de plataformas.

Segundo [1], TI Bimodal refere-se a ter dois modos de operação de TI, onde cada um é projetado para desenvolver e fornecer serviços de tecnologia. O Modo 1 é mais tradicional, enfatizando a segurança e a precisão. Já o Modo 2 não é tão sequencial, enfatizando a agilidade e a velocidade. Cada modo possui pessoas, recursos, parceiros, estrutura, cultura, metodologias, governança, métricas e atitudes relacionadas ao valor requerido pela organização e aos riscos existentes no mercado.

Conforme [2], a capacidade bimodal envolve a convivência de duas abordagens distintas, mas coerentes entre si na criação e entrega de mudanças requeridas pelo negócio. De forma geral:

- a) modo 1: é uma abordagem linear para mudar, enfatizando previsibilidade, precisão, confiabilidade e estabilidade;
- b) modo 2: é uma abordagem não-linear que envolve aprendizagem através da interação, enfatizando agilidade e velocidade e, acima de tudo, a capacidade de gerir a incerteza.

Pode-se observar na Tabela 1.1, uma comparação direta entre os processos e conceitos entre os dois modos.

Tabela 1.1 - Comparação entre o modo 1 e 2.

| Variável | Modo 1 | Modo 2 |
|-----------------|--|--|
| Objetivo | Confiabilidade | Agilidade |
| Valores | Desempenho e preço | Experiência do usuário, marca, receita, serviços |
| <i>Sourcing</i> | Fornecedores de classe mundial, contratos de longo prazo | Recursos adaptativos, vendedores menores, contratos de curto prazo |
| Cultura | Acesso a riscos e focada em métricas de processos | Tolerante a riscos e foco no resultado dos negócios |
| Tipo de TI | Execução de operação e crescimento orgânico | Transformacional |
| Tipo de Negócio | Baseado em medo e fatos | Baseado em propósito |



| | | |
|---------------------------------|--|---|
| Sistemas chave de gerenciamento | Comparações com mercado, métricas de custo, qualidade e riscos e business case | Patrocínio e gerenciamento do escopo |
| Patrocinador | Organização de TI, unidades de negócio e setores administrativos | Unidades de negócio, inovações corporativas |

Fonte: adaptado de [2]

O Governo Federal estabeleceu através da Norma complementar n. 14/IN01/DSIC/GSIPR [3], princípios, diretrizes e responsabilidades relacionados à Segurança da Informação para o tratamento da informação em ambiente de *Cloud computing*. Publicou também a revisão da IN01/SGD/ME [3], já ocorrendo a previsibilidade de contratações de *Cloud*, corroborando com as tendências e uso de mercado.

A partir de 2017 diversos órgãos da Administração Pública Federal - APF efetivaram contratos com vistas a viabilização da adoção de *Cloud* privada [4].

Segundo [5], “o aprimoramento e a extensão do conceito de virtualização possibilitaram o surgimento de outras tecnologias como *Software Defined Network (SDN)*, *Software Defined Storage (SDS)*, e por último *Software Defined Data Center (SDDC)* que mudou o paradigma do *Data Center* por completo”. *SDN* e *SDS* são tecnologias que virtualizam a rede e o *storage* respectivamente, além de oferecer recurso de gerenciamento, orquestração e programação.

A adoção da TI Bimodal de forma estratégica se torna uma solução de convivência viável entre os diversos cenários de sistemas e aplicações do Governo Federal. Com base nesta assertiva, uma grande Empresa Pública de Tecnologia do Governo Federal Brasileiro adotou a construção de sua própria plataforma de *Cloud* com vistas a se tornar provedor de serviços de *Cloud (Cloud Service Provider)* e possuir novo modelo de operação baseado em *Cloud* em seus 03 datacenters desenvolvendo com sucesso a prática da TI Bimodal na implementação de processo completo de virtualização com oferta de Infraestrutura como Serviço (*IaaS*).

Sabe – se que ao longo do período dos próximos anos, o crescimento de receita em *Cloud* pública está estimado em 50% em média até 2021 (desde 2016) em todo o mundo e deve ser incorporado pela Empresa, conforme pode ser observado na Figura 1.1 que representa o valor financeiro projetado para o consumo de *Cloud* no Brasil até o ano de 2025.

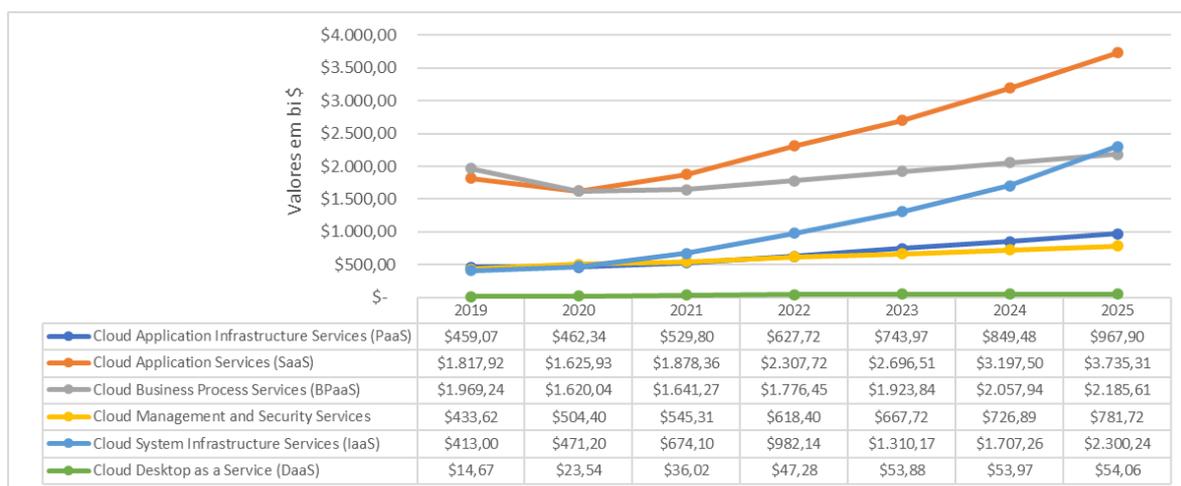


Figura 1.1- Forecast de uso de Cloud em projeção. Fonte: [25]

A natureza dinâmica de uma *Cloud* exige a otimização de processos para a alocação de recursos com o objetivo de reduzir consumos excessivos e viabilizar a agilidade necessária. Sendo assim, serão apresentadas, como estudo de caso, as práticas desenvolvidas na implementação de *Cloud* privada em Empresa Pública de Tecnologia da Informação, que estabelecendo uma convergência entre as ações e os conceitos descritos, *Cloud Computing* e *SDDC*, viabilizaram a adoção estratégica da TI Bimodal, com base na plataforma de sustentação dos serviços oferecidos e operados em *Cloud* própria.



2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo aborda a contextualização e a apresentação de conceitos tecnológicos e estratégicos que serão descritos pormenorizadamente ao longo da análise do estudo de caso e da apresentação do modelo de referência de *Software Defined Data Center – SDDC*, como estratégia de adoção da TI Bimodal. Na seção 2.1 o conceito de TI Bimodal é apresentado; a seção 2.2 explica o processo de Automação; na seção 2.3 o conceito de *Cloud* é definido; a seção 2.4 descreve as características de um *SDDC*; a seção 2.5 apresenta um modelo adaptado com as necessidades básicas para a implementação de um recurso de infraestrutura como serviço (*IaaS*) em *Cloud*; a seção 2.6 explica sobre o *DevOps*; e por fim a seção 2.7 apresenta um conjunto de ferramentas integradas de *Application Lifecycle Management (ALM)*.

2.1 TI BIMODAL

Criado em 2013 pela Gartner Inc, o termo “TI Bimodal” surgiu com a proposta de ser uma solução para as limitações da TI tradicional e para conseguir fazer com que os novos desafios da tecnologia sejam mais bem desenvolvidos, aprimorados e colocados em prática pelas organizações. Essa abordagem propõe que a área de tecnologia funcione com duas frentes de atuação diferentes, Modo 1 e Modo 2. Essa nova abordagem procura trabalhar para tornar a experiência dos seus usuários a melhor possível, sejam eles internos ou externos.

A TI bimodal vai além da metodologia de projetos da organização e requerem uma atuação ao longo de todo ciclo de desenvolvimento e operações. Envolve também questões como modelo mental, aspectos culturais, estrutura organizacional e habilidades de liderança que assegurem a gestão efetiva destes dois modos de operação [5].

A figura 2.1 representa o modelo Enterprise da TI Bimodal.

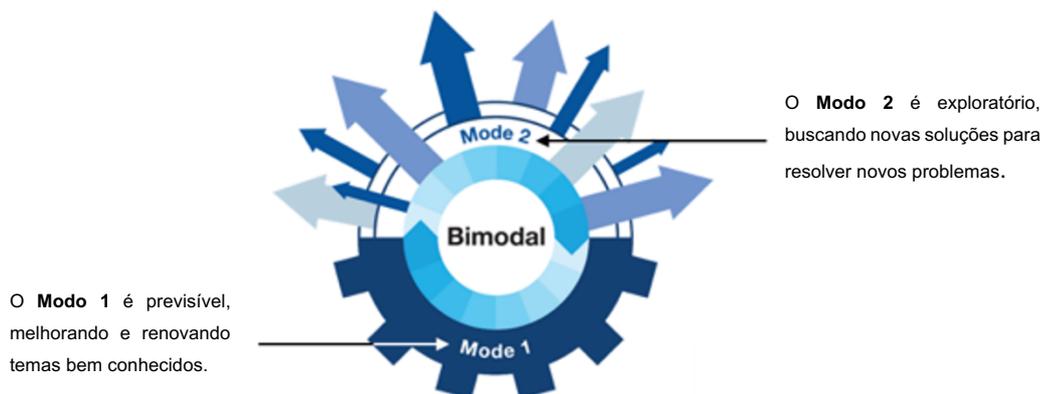


Figura 2.1 - Modelo enterprise.. (Fonte: Gartner)

Pode-se observar que o Modo 2 possibilita criar uma estrutura flexível o suficiente para os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e serviços. Além disso, essa postura também permite dar a TI um olhar mais estratégico, tornando-a capaz de se adequar às necessidades mais diversas, sendo capaz de interagir com as outras áreas da organização de forma eficiente, aumentando a colaboração e a capacidade de competitividade do negócio no mercado, tudo isso sem abandonar tudo que já foi construído e precisa ser mantido por vários anos.

2.2 AUTOMAÇÃO

Automação de infraestrutura é o processo de codificar ambientes de TI, ou, infraestrutura como código. Ou seja, a automação é a forma mais prática de se evitar tarefas manuais e repetitivas [10]. Terry Slattery, da consultoria de redes Netcraftsmen, cita que o principal fator para se adotar automação de redes é evitar erro humano. Segundo ele, configurar centenas de roteadores e switches não deveria ser uma tarefa manual [11]. Com isso, percebe-se que a automação além de uma necessidade está sendo amplamente defendida pela indústria de tecnologia. Ou seja, a automação da infraestrutura é um passo importante que gera dinamismo, flexibilidade e qualidade na entrega de serviços de TI.

2.3 CLOUD

O Gartner define *Cloud* como sendo “um estilo de computação escalável e elástica na qual os recursos de TI são fornecidos como um serviço para clientes externos, a partir da internet”.

Na figura 2.3, pode-se observar um mapa de serviços em *Cloud*. Cabendo uma reflexão, entende-se que o trabalho em questão aponta para a construção de *Cloud* privada, atendendo assim, a entrega dos serviços como modelo de negócio a serem comercializados.

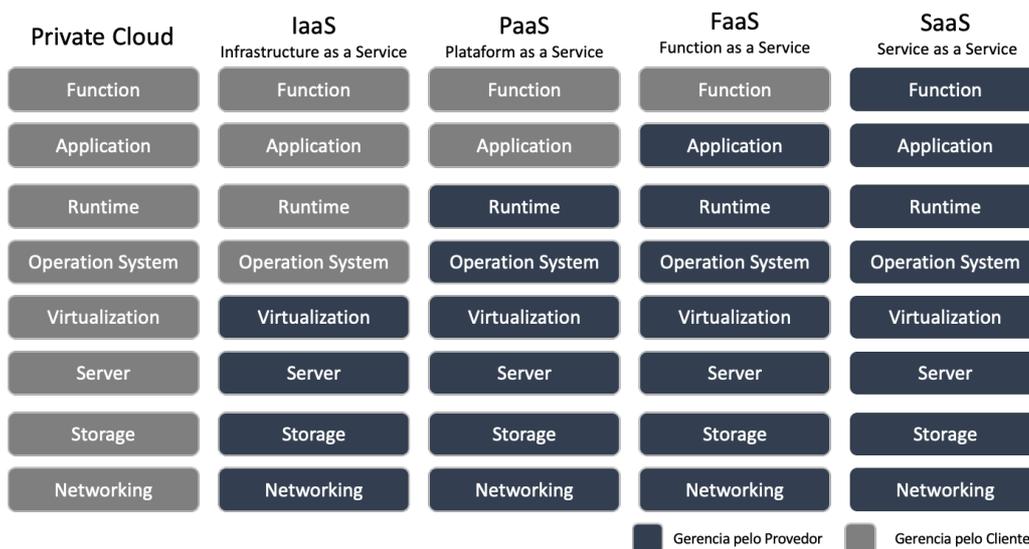


Figura 2.3 - Mapa de Tipos de Serviços em Cloud. Fonte: (Gartner Consulting, 2021) (adaptado pelo autor).

2.4 ARQUITETURA SDDC

Em [6], *SDDC* é definido como “uma plataforma unificada que fornece automação, flexibilidade e eficiência para transformar a maneira de entrega dos serviços de TI. Servidores, *storage* e rede são reunidos, agregados e entregues como software e são gerenciados por um software inteligente.” O resultado disso é um *Data Center* otimizado que proporciona agilidade aos negócios, Acordo de Nível de Serviço (ANS) mais altos para as aplicações, operações drasticamente mais simples, e custos menores.

Pode-se observar na figura 2.4 que, conforme aponta [10], um *data center* definido por *software* possui alta escalabilidade e redundância completa.

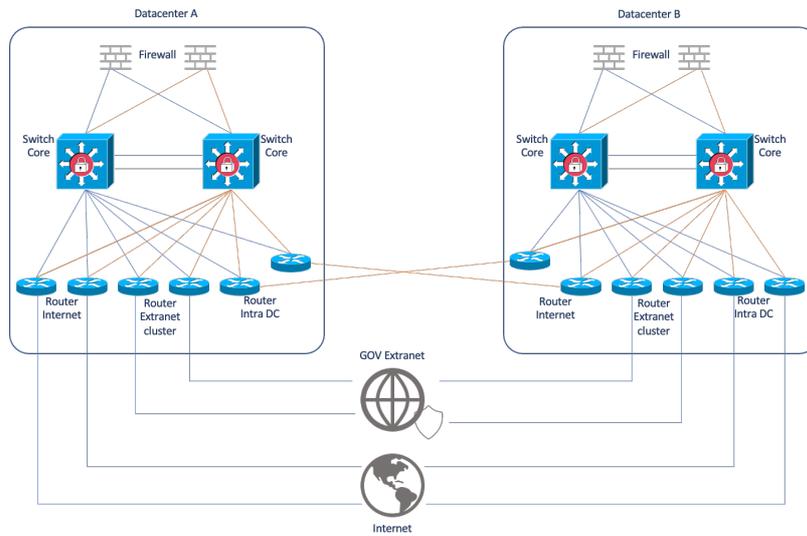


Figura 2.4 - Ilustração de dois data centers. Adaptado pelo autor. Fonte: [10]

2.5 FRAMEWORK E FERRAMENTAS

A figura 2.5, apresenta um modelo adaptado com as necessidades básicas para a implementação de um recurso de *Cloud* com vistas a execução inicial de um planejamento de *IaaS*.

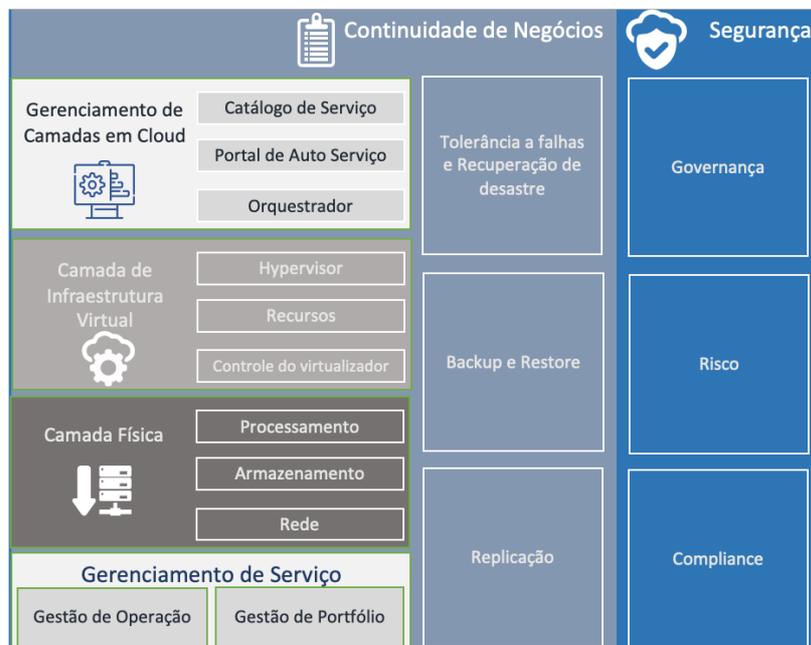


Figura 2.5 - Framework para gerenciamento de Cloud. Fonte: [15] (adaptado pelo autor)

Segundo [26], cada descrição do diagrama em bloco da Figura 2.5 encontra-se abaixo:

2.5.1 Camada Física

A camada mais baixa da solução é a camada física, às vezes chamada de camada principal, que consiste nos componentes de computação, rede e armazenamento. Dentro do componente de computação, estão os servidores que executam as cargas de trabalho de gerenciamento e recursos.

2.5.2 Camada de Infraestrutura virtual

A camada de infraestrutura virtual fica no topo dos componentes da camada física. A camada de infraestrutura virtual controla o acesso à infraestrutura física subjacente e controla e aloca recursos para as cargas de trabalho de gerenciamento e recursos. As cargas de trabalho de gerenciamento consistem em elementos na própria camada de infraestrutura virtual, juntamente com elementos nas camadas de gerenciamento de *Cloud*, gerenciamento de serviços, continuidade de negócios e segurança.

2.5.3 Camada de Gerenciamento de Cloud

A camada de gerenciamento de *Cloud* é a camada mais alta do framework. O consumo de serviço ocorre nessa camada. Essa camada exige recursos e orquestra as ações das camadas inferiores, mais comumente por meio de uma interface de usuário ou interface de programação de aplicativos (API).

2.5.4 Camada de Gerenciamento de Serviços

Ao construir qualquer tipo de infraestrutura de TI, o gerenciamento de operações desempenha funções importantes na prestação contínua de serviços no dia a dia. A área de Gerenciamento de Serviços dessa arquitetura concentra-se principalmente no gerenciamento de operações, em especial monitoramento, alertas e gerenciamento de logs.



2.5.5 Camada de continuidade de negócios

Um sistema corporativo deve conter elementos para oferecer suporte a continuidade de negócios

fornecendo backup de dados, restauração, e recuperação de desastres. Se a perda de dados ocorrer, os elementos certos devem estar no lugar para evitar perdas permanentes no negócio.

2.5.6 Camada de Segurança

Todos os sistemas precisam ser seguros por definição. Um desenho de arquitetura seguro reduz o risco, e aumenta a conformidade ao fornecer uma estrutura de governança. A camada de segurança descreve o que é necessário para garantir que todo o *SDDC* seja resiliente a ameaças internas e externas.

2.6 DEVOPS

O termo *DevOps* teve origem em 2009, mas teve suas raízes ainda em 2008 quando Patrick Debois publicou um artigo intitulado “*Agile and Operations Infrastructure: How Infra-gile Are You?*” [13]. Nessa pesquisa, Debois demonstrou como a infraestrutura poderia responder de forma ágil às mudanças do negócio similarmente como as metodologias ágeis de desenvolvimento respondiam à constante adaptação do negócio ao mercado. Ainda em 2008, em uma conferência sobre práticas ágeis, Debois e Andrew Shafer apresentaram o trabalho “*Agile Infrastructure*”, e ao mesmo tempo, uma lista chamada *agile-sysadmin* foi criada na Europa para discutir sobre metodologia ágeis na infraestrutura, ou seja, como a equipe 33 de operações poderia trabalhar de forma ágil acompanhando assim a equipe de desenvolvimento. A partir daí uma série de iniciativas, estudos e conferências a respeito do assunto começaram a aparecer e se tornarem populares. Em 2009, durante a conferência *Velocity* da O’Reilly, foi apresentando o trabalho “*10+ Deploys Per Day: Dev and Ops Cooperation at Flickr*” por John Allspaw e Paul Hammond [13], que teve como ênfase demonstrar um estudo de caso sobre a capacidade de implantação numa empresa depois que a mesma colocou em prática a colaboração entre os desenvolvedores e a equipe de operação priorizando entregar software de qualidade respondendo assim com eficiência à dinâmica do mercado. Essa apresentação foi um divisor de águas para impulsionar o crescimento do movimento. Nesse mesmo evento

surgiu a ideia de criar os *DevOpsDays*, evento realizado em diversos países com iniciativas locais com objetivo de disseminar a cultura *DevOps*, inclusive no Brasil.

Considerando que um ambiente de virtualização na TI Bimodal é utilizado com a integração de ferramentas de desenvolvimento, ocasionando uma nova rede de *compliance* e formatos de entrega, deve-se levar em consideração a preparação do ambiente virtualizado para as conexões com o novo modelo de operar e desenvolver.

Pode-se mencionar, por exemplo que, segundo [12], o termo *DevOps* deriva da junção das palavras "desenvolvimento" (*development*) e "operações" (*operations*), sendo uma prática de engenharia de software que possui o intuito de unificar o desenvolvimento de software (Dev) e a operação de software (Ops).

Um princípio basilar do *DevOps* é investir em automação. Automação permite executar tarefas mais rapidamente e diminui a possibilidade de erros humanos. Um processo automatizado é mais confiável e pode ser auditado com mais facilidade. Além disso, conforme o número de servidores que precisam ser administrados dentro do parque computacional, aumentar processos automatizados se torna essencial. Pode-se observar no diagrama em blocos da Figura 2.6.1 que a integração dos ambientes estabelece uma mudança de paradigma e nova forma da empresa operar.

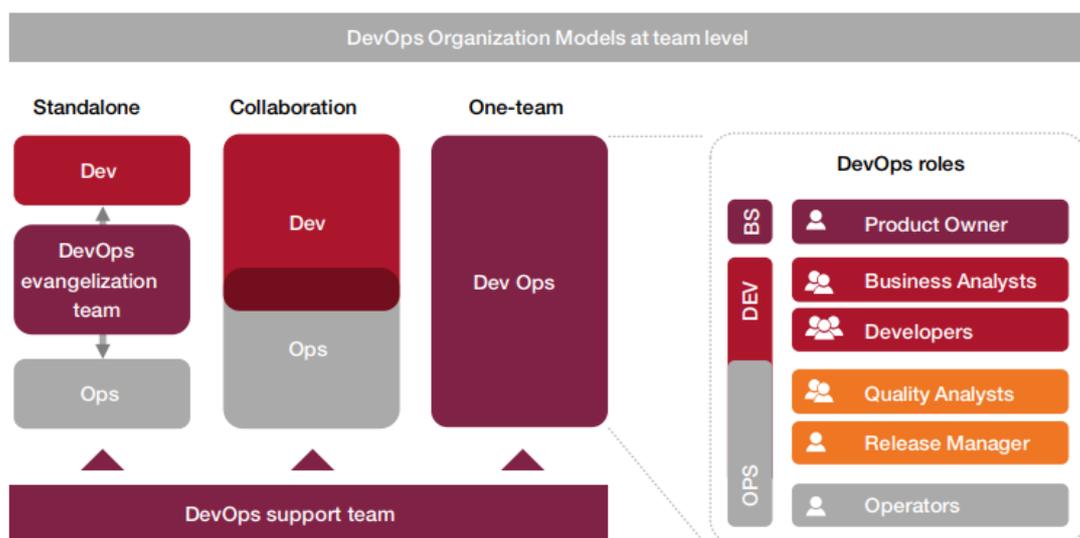


Figura 2.6.1 - Diagrama em blocos DevOps. Fonte: [15]

Com o avanço da cultura *DevOps* e o aumento da colaboração entre administradores de sistema e desenvolvedores, diversas ferramentas têm evoluído para facilitar e padronizar o gerenciamento automatizado de infraestrutura.

Tais ferramentas permitem tratar infraestrutura da mesma forma que tratamos código de um programa, usando controle de versões, realizando testes, empacotando e distribuindo módulos comuns e, obviamente, executando as mudanças de configuração no servidor. Essa prática é conhecida como *infrastructure as code*. Na Figura 2.6.2, pode-se observar o conceito fim-a-fim para a aplicação da cultura *DevOps*.

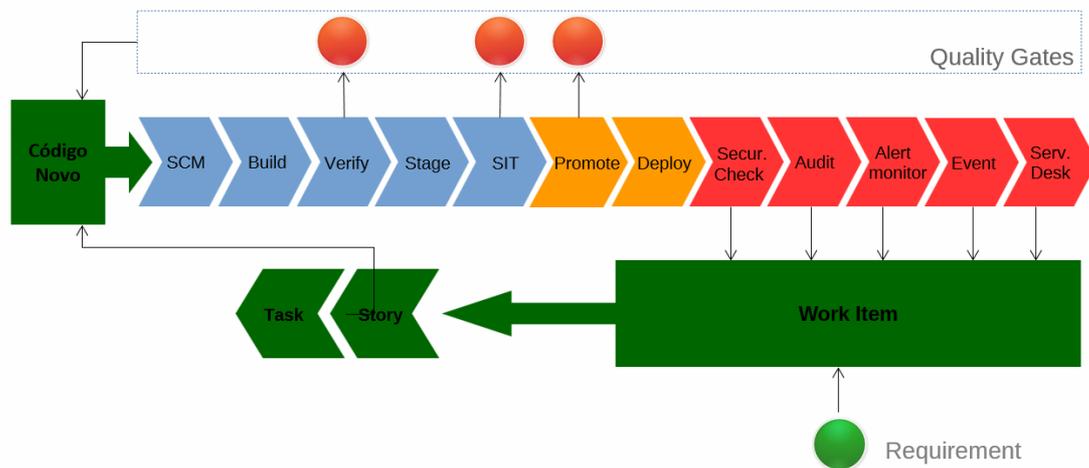


Figura 2.6.2 - Figura base fim-a-fim para DevOps. Fonte: Adaptado pelo autor [18]

2.7 ARQUITETURA ALM e URBANCODE

O conjunto de ferramentas integradas de *Application Lifecycle Management* (ALM), é utilizado para gestão de todo o ciclo de produção de software, subsidiando as equipes de desenvolvimento em todas as fases do *pipeline* produtivo.

Refere-se à capacidade de integrar, coordenar e controlar as diversas fases de desenvolvimento de um software até a entrega, ou seja, os processos de definição, design, desenvolvimento, testes, implantação, gerenciamento de softwares, gerenciamento de requisitos, garantia de qualidade, atendimento ao cliente e a entrega dos serviços de TI podem ser monitorados e controlados mais de perto com ele.

Conforme a Figura 2.7, pode-se observar o ciclo de vida de uma aplicação desenvolvida em uma ferramenta ALM.



Figura 2.7 - Ciclo de vida de uma ferramenta ALM Fonte: [18]

O produto no ALM é um conceito que agrega aplicativos de software, logo ele pode ser composto por mais de um aplicativo de software. A solução ALM é composta pelos seguintes componentes conforme pode-se observar na Figura 2.8.

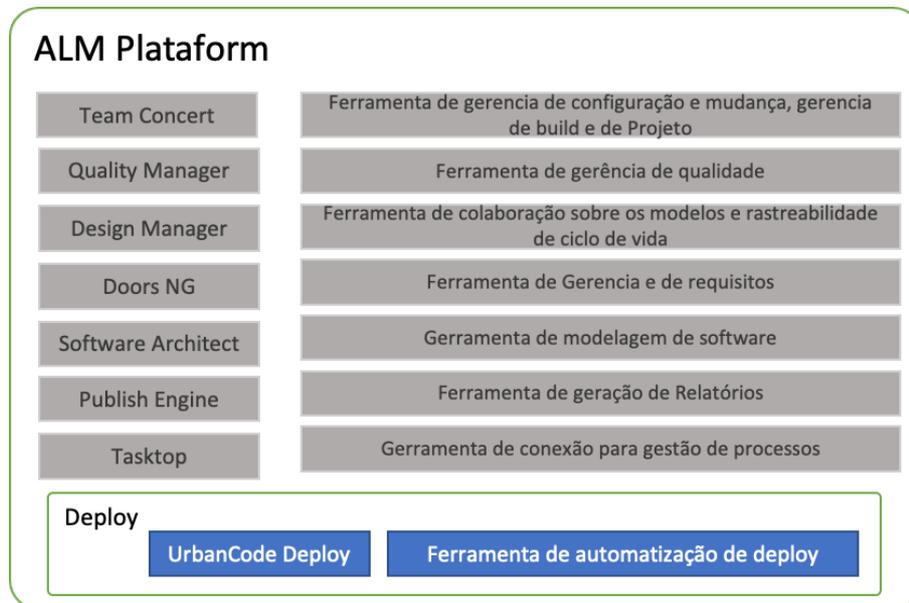


Figura 2.8 - Diagrama em blocos de uma ferramenta ALM com deploy Fonte: Adaptado pelo autor [19]

O *UrbanCode Blueprint Design* é uma ferramenta que permite provisionar ambientes para diversas nuvens onde é possível modelar simultaneamente o *deploy* nas camadas de



infraestrutura e de aplicação. Também é possível modelar a topologia do ambiente, especificar a imagem virtual, juntamente com o componente do *UrbanCode Deploy* e provisionar ambos, o ambiente e o componente para a *Cloud*. Entre outras ações, o *Blueprint Design* permite:

- Configurar recursos para a *Cloud* e implantação de aplicativos através de um editor gráfico;
- Criar, atualizar e deletar ambientes;
- Configurar recursos para a *Cloud* e *deploy* de aplicativos através de código fonte;
- Infraestrutura como código;
- Portabilidade na *Cloud*.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo descreve a maneira como o trabalho foi organizado, bem como seus objetivos e a metodologia utilizada. A seção 3.1 detalha o Objetivo Geral e os Objetivos Específicos; a seção 3.2 apresenta a metodologia utilizada; e a seção 3.3 descreve a organização e estruturação do documento.

3.1. OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa é apresentar um modelo de referência em *SDDC*, validado por um estudo de caso, como ação inicial de um *roadmap* para adoção de *Cloud* e consequente adoção da estratégia TI Bimodal.

Para atingir a este objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Estabelecer modelo de referência experimentado para implementação de virtualização completa com orquestração, controle, governança e conformidade;
- Elaborar desenho de referência de arquitetura de *SDDC* para etapa inicial de implantação de *Cloud*; e
- Estabelecer planejamento direto e indireto mínimo para a jornada de implementação do *SDDC*.

3.2. METODOLOGIA

A pesquisa documental estabelecida é a que serve dessas fontes. Ela assemelha-se à pesquisa bibliográfica. A natureza das fontes e estabelece a diferença [7]. Conforme [9], este tipo de pesquisa “é constituído pelo exame da matéria que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reexaminados com vistas a uma interpretação nova ou complementar.”

A construção de um modelo de referência para propor um padrão de adoção inicial em nível estratégico para adoção da TI Bimodal e em nível operacional para a construção de um ambiente de virtualização baseado em *SDDC*, leva em consideração um estudo de caso que, segundo [8], é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo,



levando em consideração o contexto envolvido e referindo-se exatamente ao presente. Esta decisão fica evidenciada, uma vez que se utiliza um conjunto de práticas presentes atualmente na ótica empresarial.

3.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado da seguinte maneira: No capítulo 2, são apresentados os conceitos e a fundamentação teórica para definição e análise do modelo de referência proposto. No capítulo 3, é apresentada a metodologia e objetivos diretos e indiretos. No capítulo 4, o modelo analisado no contexto de um estudo de caso implementado. No capítulo 5 é apresentado o resultado das ações consolidadas e implementadas. Por fim, o capítulo 6 apresenta as conclusões obtidas no estudo e possíveis desdobramentos futuros para a continuidade da pesquisa.



4. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo é apresentado o estudo de caso de uma grande empresa de tecnologia da informação, responsável pelo processamento de dados de cidadãos brasileiros. Na seção 4.1 são apresentados o planejamento, as premissas e a estratégia adotada pela empresa; A seção 4.2 explica sobre a governança do projeto; Na seção 4.3 é descrito um conjunto de dimensões a serem observadas no planejamento técnico e executivo; A seção 4.4 explica o *framework* de gestão de *Cloud* e modelo de capacidade; A seção 4.5 aborda o mapeamento de funções necessárias para manutenção do ciclo de vida e operação das soluções; A seção 4.6 define o modelo de referência para topologia e arquitetura; a seção 4.7 explica as ferramentas complementares para *DevOps*; e por fim a seção 4.8 apresenta um plano de *disaster recovery* para os datacenters.

4.1. PLANEJAMENTO E ESTRATÉGIA

Esta empresa possui 03 (três) datacenters com certificações internacionais e engenharia de *facilities* consolidada. A solução foi implantada e analisada em dois Data Centers a fim de prover para os usuários finais diferentes zonas de disponibilidade para instanciar e garantir alta disponibilidade para suas aplicações

A plataforma de computação em *Cloud* da empresa foi implementada utilizando a suíte vCloud da VMware. Ela tem por objetivo disponibilizar um portal de autosserviço para que os clientes consumam os recursos computacionais disponibilizados pela empresa.

Com a capacidade de prover uma *Cloud* híbrida e isolamento completo entre os seus clientes, bem como uma nova forma de operação de sua infraestrutura, a *Cloud* pode operar nos modelos de *IaaS*, *PaaS*, *SaaS* e *XaaS*.

Observando a necessidade de implantação do conceito de TI Bimodal como forma de convivência entre os dois modos descritos, premissas foram definidas com o intuito de minimizar impactos e maximizar curvas de aprendizado, a saber:

- *Não fundir os universos de desenvolvimento e de operações, a fim de evitar o choque cultural e as resistências institucionais.*



- Manter as tecnologias e os processos de desenvolvimento e de operações o mais similar possível aos já existentes, de forma a agilizar a curva de conhecimento necessária à adoção do modo 2.
- Automatizar os processos ITIL/COBIT relativos ao modo 2, de maneira que indicadores, controles e rastreabilidade definidos para o modo 1 fossem idênticos aos do modo 2, porém gerados automaticamente.
- Automatizar todos os processos de operações para o modo 2 (monitoramento, backup, segurança e testes de infraestrutura).
- Integrar as esteiras de desenvolvimento e de operações existentes para o modo 2, de maneira automatizada e agnóstica. A esteira de desenvolvimento devendo se conectar a qualquer esteira de operações (Cloud) e a esteira de operações se conectar a qualquer esteira de desenvolvimento.
- Adequar normativos e plano de carreira (cargos) para contemplar as atividades do modo 2, que até então eram estritamente segmentadas em desenvolvimento e operações.

Na Figura 4.1.1, pode-se observar a relação de convivência da TI Bimodal, necessária para manter a continuidade do ambiente tradicional e a evolução do ambiente em implantação e evolução.

Entende – se que o modo 1 é o modelo tradicional baseado em frameworks ITIL e COBIT. Já o modo 2, possui ciclos integrados e desenvolvimento e operação baseados em microserviços com modelo integrado de entregas.

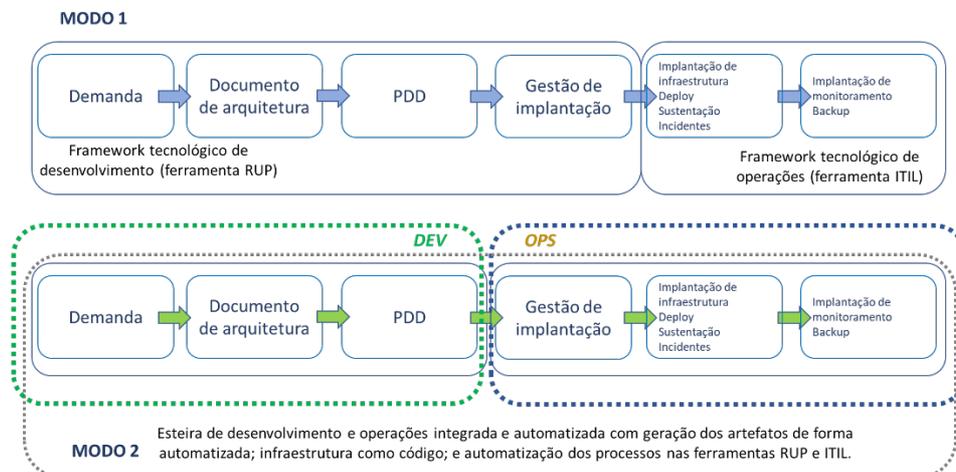


Figura 4.1.1- Framework de convivência para modo 1 e 2.

Do ponto de vista de planejamento institucional, em função da estratégia definida pelos órgãos superiores, o modelo de Plano de Ação anual foi aprovado e adotado consoante ao objetivo estratégico “*expandir e qualificar a entrega para soluções de políticas públicas*”.

Desta forma, foram desenvolvidos os seguintes programas:

1) Integração de dados como Serviços

Objetivos:

- Disponibilizar serviços de forma padronizada e gerenciada a partir de dados originados em plataformas tecnológicas heterogêneas da Empresa;
- Dar continuidade à realização das dimensões elencadas no mapa estratégico de SOA.

Benefícios:

Tornar eficientes e eficazes as ações de governo por meio da integração, compartilhamento e interoperabilidade de dados a partir da padronização de dados e serviços; Racionalização de custos; Aumento da agilidade; Otimização do ambiente de TI; Aumento da interoperabilidade intrínseca de serviços; Aumento do alinhamento entre negócio e tecnologia; Redução de redundâncias e inconsistências; Aumento da federalização; Aumento da capacidade de manutenção.

Indicadores:

Quantidade de contextos funcionais entregues segundo a MD-SOA; % de empregados capacitados por papel designado na MD-SOA; % de conformidade com a Governança SOA para as API entregues; % de reuso das capacidades dos serviços no inventário SOA.

2) Gestão analítica de dados

Objetivos:

- Estruturar e ampliar serviços em *Analytics* para suportar a formulação e acompanhamento de políticas públicas.

Benefícios:

Agilidade no atendimento às demandas de negócio do cliente; Ampliação do portfólio de serviços; Aumento do faturamento; Integração de dados padronizados; Melhoria na qualidade dos serviços prestados.



3) Gestão de Soluções de clientes estratégicos

Objetivo:

- Atender as necessidades prioritárias dos clientes através de novas soluções e/ou modernizações, visando melhoria da gestão e ampliando os serviços prestados ao cidadão.

Benefícios:

Consolidação da Empresa como provedora de soluções e inovações; Melhoria dos serviços prestados ao cidadão; Aumento do faturamento.

4) *Cloud* de governo.

Objetivo:

- Consolidar e evoluir a plataforma e o catálogo de serviço para *Cloud* Pública para Governo.

Benefícios:

Explorar oportunidade de novos negócios; expandir catálogo de serviço e clientes; se posicionar como agente relevante na jornada de transformação digital do Governo; Melhoria na qualidade dos serviços prestados.

Indicadores:

Quantidade de serviços disponíveis para comercialização; soma do faturamento mensal em serviços prestados pela plataforma de *Cloud*; Valor médio de Acordo de Nível de Serviço atingido.

Desta forma, entendendo que o programa deve se desenvolver, ao longo do período foram ainda incorporadas ao Plano de Ações as ações relacionadas na Tabela 4.1.1, em função da evolução do *mindset* e conhecimento das plataformas.

Tabela 4.1.1 - Ações planejadas consoantes o objetivo estratégico.

| | |
|--|------------|
| Análise e mitigação de riscos de segurança no serviço de <i>IaaS</i> da <i>Cloud</i> | Resultado |
| M1 - Escopo de teste de vulnerabilidade definido | Marco |
| <i>Cloud</i> Governo comercializada | Resultado |
| M1 - Evento de Divulgação da <i>Cloud</i> realizado | Marco |
| Elaborar plano de comercialização do <i>Cloud</i> | Macro ação |



| | |
|---|------------|
| Elaborar plano de divulgação da <i>Cloud</i> | Macro ação |
| Organizar Evento de divulgação da <i>Cloud</i> | Macro ação |
| <i>Cloud</i> Governo implantada e consolidada (fase PaaS) | Resultado |
| M1 - <i>Cloud</i> evoluída para suportar o catálogo PaaS | Marco |
| Definir catálogo de serviços na modalidade PaaS | Macro ação |
| <i>Cloud</i> Governo evoluída para a fase SaaS | Resultado |
| <i>Cloud</i> privada suportando os ambientes produtivos | Resultado |
| Definir catálogo dos ambientes produtivos | Macro ação |

Fonte: autor

5) Desenvolvimento de parcerias estratégicas para fomento de novos negócios.

Objetivos

- Gerir o processo de prospecção de parcerias comerciais e canais na Empresa;
- Prospectar parcerias comerciais e soluções estratégicas para a Inovação na Empresa.

Benefícios:

Agregação de valor às soluções da empresa a seus clientes; Ampliação do portfólio de soluções; Maior agilidade na elaboração e entrega de soluções de TI; Melhoria na qualidade dos serviços prestados; Modernização das soluções; Potencialização tecnológica.

4.2. GOVERNANÇA

De certa forma, todo projeto deve ser definido de planejamento e este refletido no Plano Diretor de Tecnologia da Informação. Para isso, sugere – se que sejam definidos nos planejamentos macros os seguintes itens, observados na Tabela 4.2.1.

Tabela 4.2.1 - Ações mínimas para PDTI.

| Temas | Descrição |
|--|--|
| Arquitetura de sistemas, processos e tecnologias | <ul style="list-style-type: none">• Implementar tecnologia de virtualização• Definir e institucionalizar o processo de entrega contínua• Disponibilizar soluções de forma ágil, flexível e escalável• Consolidar a conformidade tecnológica via automação |
| Desenvolvimento e Integração de Aplicações | <ul style="list-style-type: none">• Evoluir a esteira de entrega contínua |

Fonte: Autor



Dentro do projeto, a matriz de responsabilidades foi definida conforme a Tabela 4.2.2. Cabe observar que para melhor governança e evolução do projeto, foi definido um comitê de automação, na qual tem responsabilidades específicas mantendo a documentação e *compliance* definidos e atendidos.

Tabela 4.2.2 - Tabela de responsabilidades.

| Atributos | | Descrição |
|----------------------------|----|--|
| Comitê de automação | | Definir regras sobre o uso das ferramentas assim como papéis e responsabilidades |
| Administrador | | Gestão e configuração da ferramenta em nível de aplicação |
| Líder de equipe | | Inclui usuários ou grupos na equipe ao qual atua |
| Especialista em automação | em | Constrói os modelos base que serão utilizados pelos desenvolvedores para automatizar o <i>deployment</i> das aplicações |
| Desenvolvedor de aplicação | de | Automação de <i>deployment</i> de aplicações usando modelos pré publicados pelo especialista de automação |
| Dono do produto | | Realiza implantações em um ambiente de homologação, quando houver permissão negociada com os atores. |
| Suporte de serviços | | Suporte da ferramenta a nível de infraestrutura |
| Operador de serviços | | Gerencia os objetos na ferramenta que referencial elementos da infraestrutura. Agentes, ambientes, recursos, aprova aplicativos, componentes e processos, permitindo o seu uso em produção. Executa os processos de implantação em conformidade com o processo de requisição de mudanças |
| Observador | | Visualiza objetos e monitoramento. |

O comitê de automação mostrados na Tabela 4.2.2 define as diretrizes estratégicas da iniciativa, mostradas na Tabela 4.2.3, que representam um mapa sintetizado dos principais pontos abordados para a implantação dos projetos.



Tabela 4.2.3 - Gestão de pontos de atenção.

| Atributos | Descrição |
|---------------------------|---|
| Objetivos e resultados | Definir claramente os objetivos e os resultados que devem ser alcançados com a execução do projeto |
| Análise de Riscos | Mapear os riscos para os <i>Data Centers</i> , infraestruturas e aplicações em geral. Identificar possíveis desastres naturais, como terremotos, enchentes, interrupções do serviço público de energia elétrica, acesso físico ao local entre outros |
| Análise de Impactos | Mapeamento dos possíveis impactos causados na infraestrutura ou nas aplicações: <ul style="list-style-type: none">• Perda de Dados• Integridade• Indisponibilidade• Multas Contratuais• Penalidades Legais |
| Estratégia e Continuidade | A estratégia deve contemplar uma lista baseada no levantamento dos objetivos, riscos e impactos para determinar: <ul style="list-style-type: none">• Tipo de Solução a ser adotada• Necessidades Extras• Acompanhamento de índices de volumetria e capacidade• Verificar o nível de disponibilidade necessário e entender os requisitos de cada item que deve ser protegido/recuperado |
| Prioridade e Dependências | Construir uma lista com a classificação das aplicações e organizadas: <ul style="list-style-type: none">• Grau de Criticidade• Prioridade• Dependências Internas• Dependências Externas• Ordem/Sequência de Boot |
| Proteção | Utilizar a lista de prioridade e dependências para determinar o nível de proteção que deve ser utilizado: <ul style="list-style-type: none">• Alta Disponibilidade• Tempo de restauração• Tempo de recuperação• Ordem de recuperação• Processos internos definidos |



| | |
|--------------------------|--|
| Equipes e Contatos | <p>Criar e manter uma lista atualizada das equipes que devem ser acionadas durante a recuperação do ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Contatos das equipes internas• Contatos do suporte de todas as aplicações ou produtos• Contatos dos Fornecedores |
| Plano de Comunicação | <p>Criar e manter atualizado um plano de comunicação para informar que a crise está decretada, e quais os protocolos de resposta devem ser seguidos. O plano de comunicação deve ter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lista dos Órgãos de Governamentais, Departamento Jurídico, Dirigentes e responsáveis em geral, tomadores de decisão.• Previsão de retorno dos níveis de serviço• Tipo de solução de recuperação que será utilizada, inclusive onde será reestabelecido o serviço.• Capacidade de funcionamento, durante o período de crise• Departamento Jurídico• Serviços e Aplicações que serão recuperados em prioridade. |
| Processos de Atualização | <p>Definir políticas e processos que permitam a avaliação constante dos procedimentos e protocolos utilizados.</p> <ul style="list-style-type: none">• Frequência de testes do ambiente• Atualizações dos procedimentos• Atualização da solução |
| Atribuição | <p>Criar lista com a definição dos papéis e onde cada membro deve atuar seguindo uma hierarquia, uma cadeia de comando:</p> <ul style="list-style-type: none">• Quem orchestra;• Quem executa;• Quem valida;• Quem comunica;• Quem trata os impactos causados. |

Fonte: autor

4.2.1. Planejamento e Cronograma

Para a execução do cronograma inicial, foi definido Cronograma de referência para o projeto, mostrado na figura 4.2.1.1, onde foram considerados os itens de desenvolvimento de projeto, implementação e ações de impacto direto e indireto, como jurídico e gestão de pessoas.



Tabela 4.2.1.1 - Cronograma de referência.

| Cronograma de Referência do Projeto | | Tempo Geral |
|--|--|-------------|
| Desenho da Solução | Projeto de infraestrutura virtualizada de modernização | 40% |
| | Desenho da arquitetura e solução de rede | |
| | Desenho da arquitetura e portal de automação | |
| | Desenho da arquitetura da ferramenta vRI. | |
| Implementação | Implementação do desenho da arquitetura virtual | 50% |
| | Implementação da arquitetura da solução de redes (entre datacenters) | |
| | Implementação do portal de automação | |
| | Implementação do desenho de arquitetura do portal de automação | |
| | Customização <i>blueprints</i> | |
| | Integrações externas (quando ocorrer) | |
| | Implementação da console de gerenciamento de operação | |
| | Implementação da console de gerenciamento de rede | |
| Ações de projeto – governança, riscos, jurídico, pessoas e comunicação | Implementação do cluster de registros e logs | 10% |
| | Elaboração de matriz de responsabilidade | |
| | Consultas ao jurídico – pertinências operacionais e trabalhistas | |
| | Ações de marketing interno e externo | |
| | Licenciamento e ferramentas a serem integradas | |
| | Análise de volumetria e projeções de custos futuros | |
| | Definição de marketing e modelagem de vendas | |
| Definir ondas de capacitação, multiplicadores e fóruns. | | |

Fonte: Autor.

De forma análoga, pode-se considerar como alternativa um cronograma baseado em um período de 9 a 15 meses conforme a Figura 4.2.1.1.

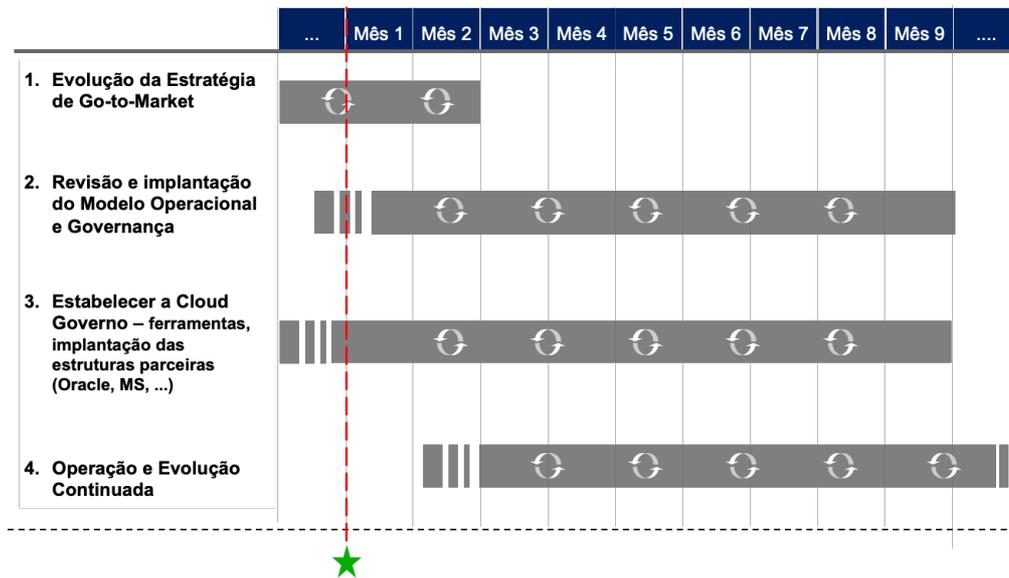


Figura 4.2.1.1- Cronograma de implantação do processo de Cloud. Fonte: Adaptado pelo autor.

Deve-se levar em consideração que, para o projeto de virtualização ter sucesso já com vistas a plataforma *DevOps*, as ferramentas devem ser integradas para o processo de automação de códigos. Para a execução do cronograma supramencionado, foram definidos os seguintes marcos secundários:

- [MARCO 1] Instalação e configuração do Blueprint Designer Concluída;
- [MARCO 2] Prova de Conceito de provisionamento de ambientes concluída;
- [MARCO 3] Modelo de uso publicado;
- [MARCO 4] POC de provisionamento de serviços em container concluída.

4.3. DIMENSÕES

Na Tabela 4.3.1, apresenta – se um conjunto de dimensões e questões a serem observadas no planejamento técnico e executivo.

Tabela 4.3.1- Avaliação de maturidade.

| DIMENSÕES | QUESTÕES | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|---|--|
| PESSOAS | Skills e conhecimentos são conhecidos | Maturidade dos skills e conhecimento | Nível de capacidade interna para treinamento |
| ORGANIZAÇÃO | Governança apta as novas demandas | Existe na governança forma de cobrança | Atividades e necessidades difundidas |
| TECNOLOGIA | Tecnologias existentes | Preparo para aquisição e parcerias | |
| PROCESSOS | Processos de negócio | Monitoramento e operação | Indicadores de eficiência |
| INFRAESTRUTURA | Cloud Interna – Segurança | Cloud Pública – fornecedores, arquitetura | Cloud Híbrida |
| ESTRATÉGIA COMERCIAL | Potenciais Clientes | Precificação | Plano de comercialização |

Observa-se que a legenda apresenta uma avaliação interna feita com seus devidos graus de maturidade. Isso deve ser levado em consideração para identificação e posterior planejamento a fim de mitigar potenciais riscos encontrados.

A Figura 4.3.1 apresenta o resultado qualificado do questionário submetido às diversas áreas envolvidas no tema e, conforme avaliação estratégica, é importante adquirir conhecimento sobre os pontos fracos observados para que sejam feitos planejamentos e executadas as ações durante ao longo dos anos.



Figura 4.3.1- Dimensões de planejamento Fonte: Autor.

4.4. FRAMEWORK DE GESTÃO DE CLOUD E MODELO DE CAPACIDADE

A partir do modelo apresentado na Figura 2.5 - Framework para gerenciamento de Cloud, adequou-se o framework para que este contemplasse todas as disciplinas, conforme [23], necessárias a gestão de operação interna e ao reposicionamento da empresa como *Cloud Service Provider - CSP*. Na Figura 4.4.1 pode-se observar o *Framework* desenvolvido para gestão de Cloud Service Provider.

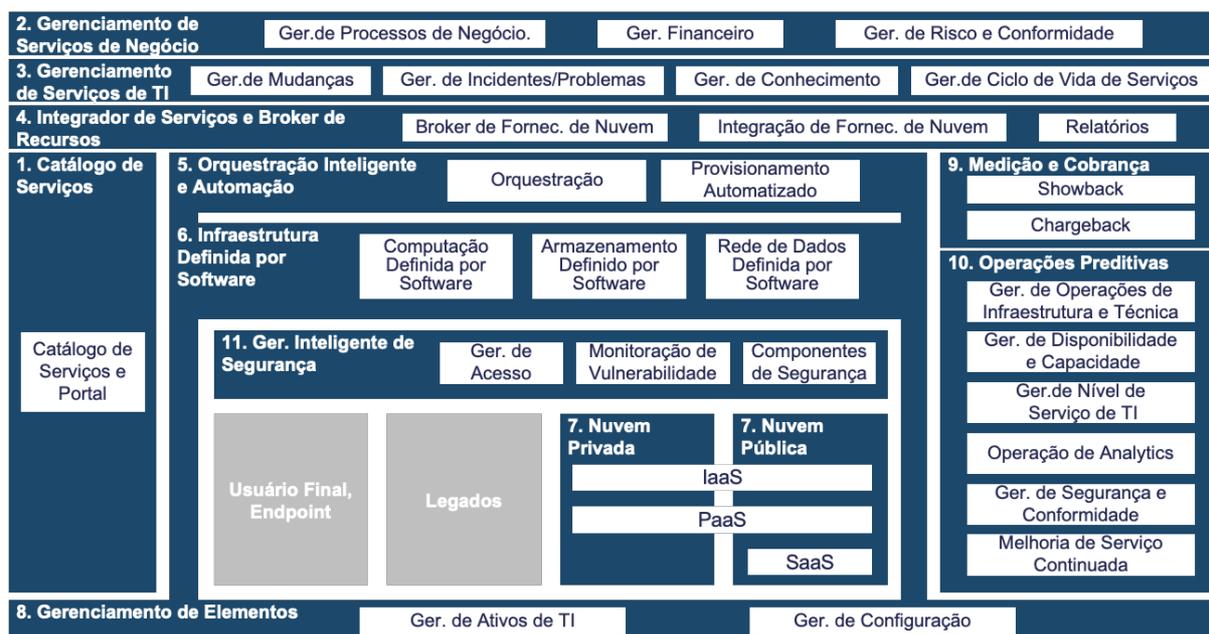


Figura 4.4.1 - Framework de gestão de CSP.

Na Tabela 4.4.1 deve-se atentar para cada função que compõe a plataforma de gestão.

Tabela 4.4.1 - Descrição do framework.

| Descrição | |
|--------------------------------|--|
| Catálogo de serviços do portal | Define os serviços disponíveis aos usuários externos (desenvolvedores internos ou externos da empresa) e internos (centro de excelência de <i>Cloud</i> , Infraestrutura e Operações). Abrange os serviços comuns de operações de <i>Cloud</i> , como por exemplo, alocação de capacidade de processamento, armazenamento, configurações de rede, etc, especificando o custo do serviço e os acordos de nível de serviço associados. |



Principais objetivos do catálogo de serviços:

- Fornecer um "documento" que resume todos os serviços prestados
- Definir um baseline para todos os itens de serviço fornecidos
- Atender as expectativas das várias demandas de clientes e grupos de clientes
- Aumentar a ciência do cliente sobre a gama de serviços disponíveis

Requisitos do catálogo de serviços:

- Ser baseado em métricas
- Possuir esclarecimento das definições de nível de serviço
- Qualificar as características da entrega
- Apresentar os custos associados
- Estar integrado com todas as outras estruturas de fornecimento de serviços de TI (e outros catálogos se existirem)

Gerenciamento de processos de negócio

- Confirma os requisitos de negócios para todos os serviços de TI através de Contratos de Nível de Serviço documentados (SLAs). Analisa e monitora a implementação das mudanças no serviço e assegura que os SLAs sejam atendidos conforme o esperado. Apresenta propostas sobre os serviços existentes e o desempenho em relação aos SLAs existentes. Desenvolve planos de ação para abordar os pontos de atenção. Desenvolve e aprimora os relacionamentos com as principais partes interessadas, gerenciando ativamente suas expectativas e monitorando seus níveis de satisfação. Obtém feedback dos usuários finais do negócio. Fornece uma abordagem uniforme sobre a forma como os elogios e queixas dos clientes sobre os serviços são tratados e resolvidos.

Gerenciamento Financeiro

- Define critérios financeiros e indicadores de performance para fornecedores e áreas de TI, coleta informações e gera reportes de performance financeira, de fornecedores e de TI, e elabora Termos de Referência.
- Executa gerenciamento de custos, lucros, impostos, investimentos. Gerencia custos de produtos e lucratividade.

Gerenciamento de Risco e Conformidade

- Gerencia e garante o cumprimento das políticas e padrões de segurança corporativas internas atuais.
-



-
- Administra o cumprimento das leis e regulamentos nacionais e normas relevantes.
 - Gerencia o cumprimento das normas associadas a uma especialização específica da indústria.
 - Mantém um repositório de Risco Único que é usado para armazenar e visualizar todos os riscos, mitigações e resultados.
 - Estabelece um processo claro de gerenciamento de riscos que seja adotado em toda a organização, incluindo o vocabulário e classificação de risco.
 - Identifica quais áreas são afetadas pelos riscos e notifica os proprietários para melhorar a visibilidade e a colaboração ao risco.

Gerenciamento de Mudanças

- Registra e classifica os pedidos de mudanças (RDMs). Avalia e calcula cada uma das RFCs para o nível apropriado de autoridade, áreas relevantes de interesse, justificativas de negócios, impacto, custo, benefícios e risco.
- Certifica que todas as partes interessadas e relevantes concordaram com a mudança.
- Identifica e planeja as atividades de remediação no caso de a alteração não ter tido êxito. Isso geralmente envolve o desenvolvimento de um plano completo de retorno para restaurar o ambiente ao estado de pré-alteração.

Gerenciamento de incidentes e problemas

- Identifica incidentes à medida que surgem (alertas de eventos ou acionamentos de usuários).
 - Registra o incidente na ferramenta de gerenciamento de incidentes, atribuindo uma data/hora.
 - Categoriza o incidente de acordo com os critérios acordados. Encaminha o incidente para o grupo de resolução apropriado.
 - Prioriza o incidente no grupo resolvidor e realiza um diagnóstico inicial. Se o incidente tiver sido direcionado erroneamente, roteia-o para o grupo resolvidor correto sem fechar o incidente na ferramenta de registro.
 - Se necessário, escala o incidente para o próximo nível de suporte ou para gerenciamento de informações
-



| | |
|--|--|
| Broker de fornecimento de <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• Conjunto de frameworks que estabelece um ponto central no desenho, utilização e gerenciamento dos recursos de TI (estabelecidos internamente e/ou externamente):• Lugar único para obter capacidade de processamento dos <i>Workloads</i> sob demanda utilizando os provedores de <i>Cloud</i> pré-integrados• Lugar único para gerenciar temas relacionados à arquitetura de infraestrutura, como o registro de padrões e a criação de planos de serviços• Define os serviços de suporte padronizados com Serviços de Gerenciamento da <i>Cloud</i>• Realiza o gerenciamento de termos e condições de uso para os clientes e em relação aos provedores de serviços• Oferece suporte agnóstico para vários provedores de <i>Cloud</i> e habilita agilidade para movimentação entre provedores• Propicia faturamento centralizado e controle do consumo de serviços de <i>Cloud</i>• Fornecimento de um único ponto de responsabilidade para gerenciamento de serviços e de operações dos provedores de <i>Cloud</i> privada/pública (inclusive comunicação com estes) |
| Integração de fornecimento de <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• A Integração de serviços permite que a empresa trate os recursos de TI como um conjunto simples e único. A partir da integração, a localização de onde os serviços é hospedado ou obtido se torna transparente ao usuário• Oferece um "<i>Single Pane of Glass</i>" que permite mover-se de uma visão baseada em silos e com serviços sendo geridos de maneira independente para um modelo com integração transparente de serviços• Habilita escalabilidade pela capacidade de integração com vários sistemas e ambientes• Habilita flexibilidade para as operações de infraestrutura que devem permitir ampliação para atender demandas dinâmicas• Usa linguagem comum para integrar processos entre diferentes produtos• Otimiza o ambiente de serviços de TI através do gerenciamento de desempenho em tempo real e melhoria contínua do serviço |



| | |
|----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Propicia aumento da maturidade de serviços obtidos no mercado à medida que os fornecedores são avaliados com um framework mais robusto e consistente |
| Relatórios | <ul style="list-style-type: none">• Apresenta o reporte com a quantidade de recursos consumida e tecnologia utilizada, tanto dos recursos internos da <i>Cloud</i> privada quanto consolidando informações dos parceiros fornecedores de serviços para a infraestrutura consumida da <i>Cloud</i> Pública |
| Orquestração | <ul style="list-style-type: none">• A orquestração é responsável pela coordenação da alocação e implementação da infraestrutura técnica alinhada às regras de políticas, pedidos requisitados e insumos disponíveis em tempo real.• As ações da orquestração atuam através da execução coordenada dos fluxos de automação de TI utilizando interfaces definidas por software para disponibilizar hardware, software, processamento, configurações de redes, endereços, etc.• As entradas do catálogo de serviços e das regras de políticas, como por exemplo os acordos de nível de serviço e as metas de capacidade, definem como as aplicações e usuários devem usar recursos técnicos.• Outras informações que também são recebidas pela Orquestração do monitor de operações preditivas podem exigir algumas ações a serem tomadas, como por exemplo o processamento adicional provisionado para evitar uma ruptura do nível de serviço.• Os detalhes sobre o uso de recursos existentes e solicitados são transferidos para o mecanismo de cobrança. |
| Provisionamento automático | <ul style="list-style-type: none">• Cada componente de infraestrutura possui uma série de <i>workflows</i> que gerenciam e mantêm o componente• O objetivo do workflow é tornar as operações na <i>Cloud</i> repetíveis e previsíveis, reduzindo os erros e assegurando a execução de cada atividade no tempo requerido e de maneira automática |
| Computação definida por software | A virtualização do servidor (capacidade de processamento) mascara os recursos do servidor, incluindo a quantidade de |



| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>servidores físicos, processadores e sistemas operacionais (OS) utilizados pelos usuários finais.</p> <p>A intenção é poupar os usuários de gerenciar detalhes complicados do servidor-recurso. Também aumenta o compartilhamento de recursos, mantendo a possibilidade de expandir a capacidade em uma data posterior.</p> |
| Armazenamento definido por software | <p>A virtualização da capacidade de armazenamento combina recursos de diferentes equipamentos físicos, de acordo com certas condições e restrições de tal forma que estes podem ser atribuídos ou reatribuídos a um servidor, dispositivo ou serviços em particular em tempo real.</p> |
| Rede de dados definido por software | <p>A virtualização de rede combina recursos de rede dividindo a largura de banda disponível em canais independentes que podem ser atribuídos ou reatribuídos a um servidor, dispositivo ou serviço em particular e em tempo real.</p> |
| Gerencia de configuração | <p>Objetivo de identificar, controlar, gravar, reportar, auditar e verificar itens de configuração, incluindo versões dos componentes constituintes da infraestrutura de <i>Cloud</i>, seus atributos e relacionamentos. Proteger a integridade dos ativos de serviço e itens de configuração garantindo somente a utilização dos componentes autorizados e mudanças autorizadas</p> <p>Controlar o status da configuração e dos itens de serviço, provendo informação acurada da configuração para decisões corretas e para utilização dos workflows de provisionamento de recursos e orquestração. Mantém atualizado o banco de dados da gerencia de configuração (CMDB) para rastrear status e permitir recuperação de versões anteriores do ambiente de produção, quando necessário</p> |
| Showback e chargeback | <p>Os detalhes de uso da infraestrutura e dos contratos de nível de serviço são processados para criar as faturas e apresentá-las aos usuários e responsáveis pelos custos incorridos nos serviços disponibilizados. Estes custos são consolidados e congregam serviços prestados por recursos internos (Cloud privada) ou provedores externos (Cloud pública).</p> <p>Esta competência habilita o "pay-per-use" ao invés de tarifas fixas para serviços de TI.</p> |



| | |
|--------------------------------------|--|
| | <p>Com o <i>Chargeback</i>, os custos são efetivamente cobrados dos usuários e estes receberão créditos de serviço se/quando os níveis de serviço não forem cumpridos</p> |
| Operações Preditivas | <p>Garantir que a disponibilidade dos serviços prestados atinja ou supere os acordos de serviços contratados pelos usuários. Produz e mantém um plano de disponibilidade apropriado às necessidades da organização e dos serviços prestados. Pela gestão de capacidade, monitora, mede, reporta e revisa os níveis de desempenho dos serviços prestados e componentes disponíveis disparando eventos para ações preventivas ou corretivas de acordo com limiares previamente configuradas e acompanhando tendências de utilização.</p> |
| Operação de Analytics | <p>As métricas de uso da infraestrutura, os alertas e os alarmes são processados pelo monitor das operações preditivas e as solicitações de alteração retornadas ao motor de orquestração. É o mecanismo de orquestração que decide quais ações tomar - equilibrando os pedidos de operações preditivas com as regras de política para o serviço de TI e solicitações de trabalho recebidas.</p> |
| Gerencia de Segurança e conformidade | <p>Deve implementar e comunicar padrões de segurança aplicados e contratados nas infraestruturas de <i>Cloud</i> (Privada e Pública), bem como assegurar aderência às políticas e procedimentos gerais de segurança da informação. Desta forma, garante a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos serviços de informação e dados que residem na infraestrutura de <i>Cloud</i>. Fornece insumos para identificar, investigar e reportar violações, suportando ações e escalas de violação de segurança</p> |
| Melhoria de serviço continuada | <p>Atende de forma geral o processo de gestão de continuidade de negócio garantindo que os serviços oferecidos pela <i>Cloud</i> (privada e pública) atendam à requisitos do negócio e que possam ser retomados dentro dos prazos acordados nos SLAs.</p> |

4.5. MAPEAMENTO DE FUNÇÕES

Através dos protocolos das premissas estratégicas e governança estabelecidas, foram efetivados o mapeamento de funções necessárias para manutenção do ciclo de vida e operação das soluções internas e comercializadas conforme Figura 4.5.1.



Figura 4.5.1 - Mapeamento de funções.

Para os serviços de infraestrutura de *Cloud*, destacam-se as responsabilidades e funções conforme Tabela 4.5.1.

Tabela 4.5.1 - Mapa de funções de infraestrutura de *Cloud*.

| Descrição das funções |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Responsável pela definição geral e entrega das ofertas de serviços de infraestrutura em <i>Cloud</i> • Responsável por gerenciar os esforços de desenvolvimento e aprimoramento dos serviços de infraestrutura em <i>Cloud</i> juntamente com os arquitetos de serviços • Responsável por monitorar e relatar regularmente a obtenção de nível de serviço / nível de operação para suas ofertas de serviços em <i>Cloud</i> • Responsável pelo treinamento do <i>service desk</i> para suportar os serviços disponibilizados em produção |



| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Responsável pelo gerenciamento das informações, parâmetros e características do portal de serviço para consumo (APIs de infraestrutura ou equivalentes) |
| Arquiteto de infraestrutura de <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• Responsável pela definição de padrões gerais de arquitetura para as operações de infraestrutura em <i>Cloud</i>• Responsável pela aplicação de padrões arquitetônicos nas operações de infraestrutura em <i>Cloud</i>• Atua como suporte de nível 3 para operações de infraestrutura em <i>Cloud</i> |
| Engenheiro de infraestrutura de <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• Trabalha com o <i>SDDC / Cloud Architect</i> para confirmar o design e a implementação de componentes de infraestrutura do <i>SDDC</i>• Aplica padrões corporativos e padrões de governança de TI a componentes de infraestrutura em <i>Cloud</i>• Trabalha com os analistas de serviços de infraestrutura de <i>Cloud</i> para incluir considerações operacionais e de gerenciamento no design da camada de infraestrutura do <i>SDDC</i>• Confirma que as informações sobre componentes implantados são atualizadas em sistemas de TI relacionados (conformidade, gerenciamento de mudanças, monitoramento de eventos, gerenciamento de eventos). |
| Analista de infraestrutura de <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• Trabalha com proprietários de serviços de infraestrutura de <i>Cloud</i> e com a equipe de serviços de <i>Cloud</i> para definir KPIs e métricas que sustentam os níveis de serviço acordados• Rastreia, analisa e relata o desempenho, o uso e outras análises operacionais da infraestrutura em <i>Cloud</i>• Monitora o desempenho da infraestrutura <i>SDDC / Cloud</i> e trabalha com os membros do ecossistema para agir de maneira proativa nos eventos antes que eles afetem os serviços• Responsável pela capacidade diária e gerenciamento de recursos da infraestrutura em <i>Cloud</i>• Monitora proativamente os KPIs que podem ser afetados por problemas de capacidade e toma medidas antes que os serviços sejam afetados por déficits de capacidade• Trabalha com a equipe de operações de serviços e com o TAM para entender a previsão de demanda para serviços em <i>Cloud</i> |
| Administrador de | <ul style="list-style-type: none">• Responsável pela infraestrutura geral da <i>Cloud</i>• Responsável pela auditoria da consistência da configuração do componente de infraestrutura de <i>Cloud</i> |



| | |
|---|--|
| infraestrutura de <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• Responsável por trabalhar com desenvolvedores e outras equipes para implementar qualquer integração de <i>Cloud</i> necessária com sistemas externos |
| Desenvolvedor de infraestrutura de <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• Trabalha com equipes de ecossistema de operações de infraestrutura em <i>Cloud</i> para implementar qualquer integração de <i>Cloud</i> necessária com outros aplicativos• Trabalha com membros de operações de infraestrutura de <i>Cloud</i> e equipe do ecossistema para estabelecer monitoramento de integrações e automações• Trabalha com membros de operações de infraestrutura de <i>Cloud</i> e equipe de ecossistema para estabelecer remediação automática de evento ou incidente |

Para estabelecer as funções dos serviços de *Cloud* conforme Tabela 4.5.1, foi desenvolvido o mapa de função conforme apresentado na Tabela 4.5.2.

Tabela 4.5.2 - Mapa de função de serviços em *Cloud*.

| Descrição das funções | |
|-----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Responsável pela definição geral do serviço e entrega das ofertas de serviços de <i>Cloud</i> individuais para os quais eles são responsáveis• Gerencia os esforços de desenvolvimento e aprimoramento das ofertas de serviço de <i>Cloud</i> juntamente com os arquitetos do serviço• Monitora e relata regularmente a obtenção de nível de serviço para suas ofertas de serviços em <i>Cloud</i>• Responsável pelo treinamento de <i>service desk</i> para suportar os serviços colocados em produção• Responsável por gerenciar as informações do portal de serviços, parâmetros e características de seus serviços• Responsável pelo custeio de serviços e modelos financeiros para ofertas de serviços em <i>Cloud</i> para os quais eles são responsáveis |
| Arquiteto de serviços | <ul style="list-style-type: none">• Define e implementa projetos de serviço, políticas de desenvolvimento e orientação• Trabalha com equipes de desenvolvimento de aplicativos, quando necessário, para fornecer orientação sobre as melhores práticas para |



| | |
|---------------------------------|---|
| | <p>o desenvolvimento de aplicativos dinâmicos que reconhecem o ambiente</p> <ul style="list-style-type: none">• Define uma oferta de serviço com base nos requisitos fornecidos pelo proprietário do serviço• Coordena o design e o desenvolvimento de serviços |
| Serviço de garantia e qualidade | <ul style="list-style-type: none">• Projeto de implantação e teste de <i>blueprint</i> de implantação e validação• Coordenação de liberação de serviço |
| Analista de Serviços | <ul style="list-style-type: none">• Mantém a estabilidade e a confiabilidade dos serviços em <i>Cloud</i>, promovendo operações proativas e identificando e resolvendo áreas de preocupação antes que elas se tornem problemas• Desenvolve e mantém previsões de capacidade de serviço com base no desempenho do serviço e nas tendências de utilização• Fornece recomendações sobre como fechar lacunas de desempenho com relação ao alcance de metas de nível de serviço• Rastreia, analisa e gera relatórios sobre desempenho de serviços, uso e outras análises operacionais |
| Administrador de serviço | <ul style="list-style-type: none">• Administra o VMware vRealize® Automation™, instanciando blueprints globais e implementando permissões apropriadas baseadas em funções e grupos de negócios• Trabalha de perto com o proprietário do serviço para configuração e controle de visualizações específicas de negócios no vRealize Automation• Trabalho de forma conjunta com o serviço de garantia de qualidade para liberar serviços em produção |
| Desenvolvedor de serviços | <ul style="list-style-type: none">• Trabalha com o arquiteto do serviço para entender os requisitos de desenvolvimento de serviços• Responsável pelo empacotamento de serviços e otimização para consumo• Trabalha com analistas de serviços e desenvolvedores de aplicativos / especialistas no assunto para verificar se os recursos de segurança, operações e medição de cobrança reversa são incorporados às ofertas de serviços• Desenvolve pontos de integração de terceiros entre o vRealize Automation e outros sistemas de gerenciamento de serviços de TI e aplicativos de gerenciamento de TI |



| | |
|-------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Responsável pelo desenvolvimento de fluxo de trabalho de fornecimento de serviço• Trabalha com Analista de Serviços e desenvolvedores de aplicativos para estabelecer remediação automatizada de problemas sempre que possível e apropriado |
| Gerente de relacionamento comercial | <ul style="list-style-type: none">• Responsável por estabelecer e manter um relacionamento de trabalho com uma ou mais organizações de usuários finais• Responsável por entender a demanda de serviços voltada para o futuro• Responsável pelo escalonamento de problemas na organização do usuário final |
| Gerente de Portfólio de serviços | <ul style="list-style-type: none">• Gerencia o portfólio de serviços em <i>Cloud</i> e trabalha com o gerenciamento de TI para desenvolver a estratégia de oferta de serviços em <i>Cloud</i>• Gerencia o catálogo de oferta de serviços em <i>Cloud</i> no portal de serviços e verifica se todas as informações contidas no catálogo são precisas e atualizadas. |
| Gerente de negócios em <i>Cloud</i> | <ul style="list-style-type: none">• Desenvolve a estratégia de alocação de custos e preços de serviços em <i>Cloud</i>• Define os relatórios de consumo e exibição / chargeback das perspectivas do fornecedor e do consumidor (conteúdo, público-alvo, frequência e formato) e mantém a governança e os relatórios e análises em andamento, incluindo painéis para as partes interessadas• Suporta o acompanhamento e gerenciamento contínuos dos custos da <i>Cloud</i> (planejados <i>versus</i> reais)• Auxilia proprietários de serviços (Cloud Services e Infra) para definir os aspectos financeiros e comerciais dos serviços em <i>Cloud</i> |
| Gerencia de ciclo de vida | <ul style="list-style-type: none">• Gerencia políticas / versões de <i>blueprint</i> e rastreia problemas• Trabalha em estreita colaboração com o Service Developer para desenvolver políticas / planos de acordo com os requisitos de desenvolvimento de serviços• Trabalha de perto com o Administrador do Serviço para manter e atualizar as políticas / <i>blueprints</i> para refletir as mudanças de serviço |

4.6. MODELO DE REFERÊNCIA PARA TOPOLOGIA E ARQUITETURA

4.6.1. Arquitetura *SDDC*

Observa-se que as camadas estão diretamente correlacionadas, devido a necessidade de rastreabilidade, governança e *compliance*. Esta implementação foi feita em dois *Datacenters*, com a devida capacidade instalada e gerenciada.

Com o objetivo de disponibilizar um portal de autosserviço para que os clientes consumam os recursos computacionais disponibilizados pela Empresa e com capacidade de prover uma *Cloud* híbrida e isolamento completo entre os seus clientes, bem como uma nova forma de operação de sua infraestrutura, a *Cloud* pode operar nos modelos de *IaaS*, *PaaS*, *SaaS* e *XaaS*.

A Figura 4.6.1.1 apresenta um modelo de referência mínimo necessário com redundância, utilizando a suíte proprietária do fabricante VMware (www.vmware.com), amplamente conhecido e difundido para a implementação de um processo de *Cloud* em modelo *IaaS*. Observa-se que as camadas estão diretamente correlacionadas, devido a necessidade de rastreabilidade, governança e *compliance*.

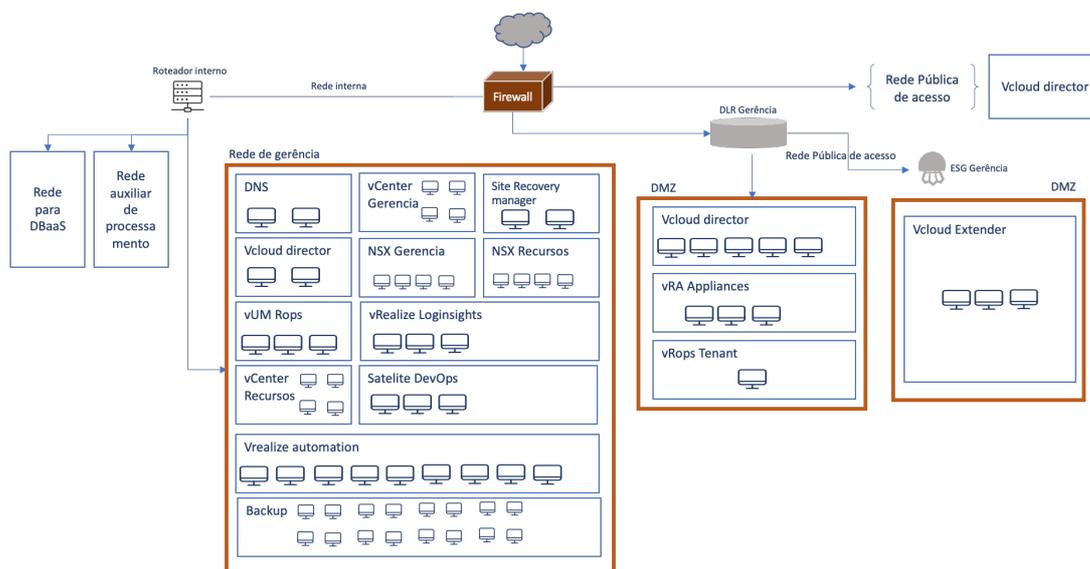


Figura 4.6.1.1 - Arquitetura proposta para implantação de Cloud no Datacenter. Fonte: Autor

biblioteca desses componentes e combiná-los em novos *blueprints* para oferecer serviços sob demanda cada vez mais complexos.

Os *blueprints* publicados tornam-se itens de catálogo que os administradores de catálogo de serviços podem fornecer aos usuários. O catálogo de serviços fornece um portal unificado de autoatendimento para o consumo de serviços de TI. Os administradores de catálogo de serviços podem gerenciar o acesso dos usuários aos serviços de catálogo, itens e ações usando direitos e aprovações, e os usuários podem navegar pelo catálogo para solicitar itens necessários, acompanhar as solicitações e gerenciar os itens provisionados.

4.6.2. Arquitetura *UrbanCode* e ALM

Como modelo de referência, entende-se que a instalação deve compreender o modelo padrão do IBM *UrbanCode Deploy* incluindo o *server*, agentes, e o servidor de licenças. Os clientes acessam o *server* através de *Web Browsers*, REST API ou pelo cliente de linha de comando.

Os agentes podem ser instalados em ambientes de *Cloud*, (VMs) *Virtual Machines*, *Containers*, ou em máquina física. Da mesma forma os agentes podem ser instalados em diferentes tipos de sistemas.

Para trabalhar com *Blueprint* em *Cloud OpenStack Heat*, incluindo *Cloud OpenStack-based*, *SoftLayer*, *VMWare vCenter*, a topologia deve incluir o *Blueprint Design server e engine*.

A topologia da Figura 4.6.2.1, contempla uma instalação do *UrbanCode Deploy* e o *Blueprint Designer* para *Clouds* que não são baseadas em *OpenStack*, ou seja, ambientes *non-OpenStack*. Estão entre elas *Amazon Web Services*, *SoftLayer*, *VMware*, *Google Cloud*, e *Microsoft Azure*.

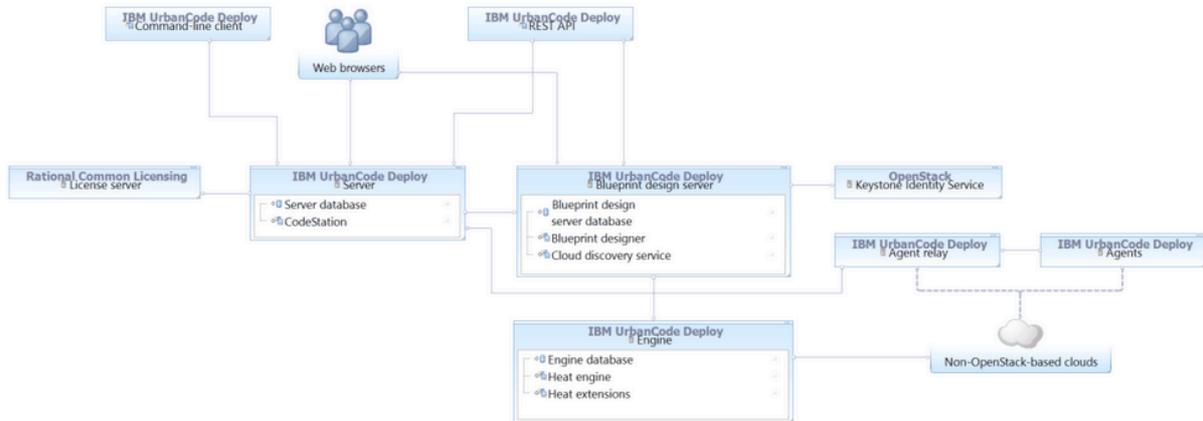


Figura 4.6.2.1 - Arquitetura básica para o IBM UrbanCode. Fonte: [23]

Para realizar o *deploy* em ambientes *Cloud OpenStack* e *Cloud* baseadas em *OpenStack*, basta instalar no servidor *Blueprint Designer* o *extende* e o *Heat Engine* que está associado à *Cloud*. A Figura 4.6.2.2 apresenta esse cenário:

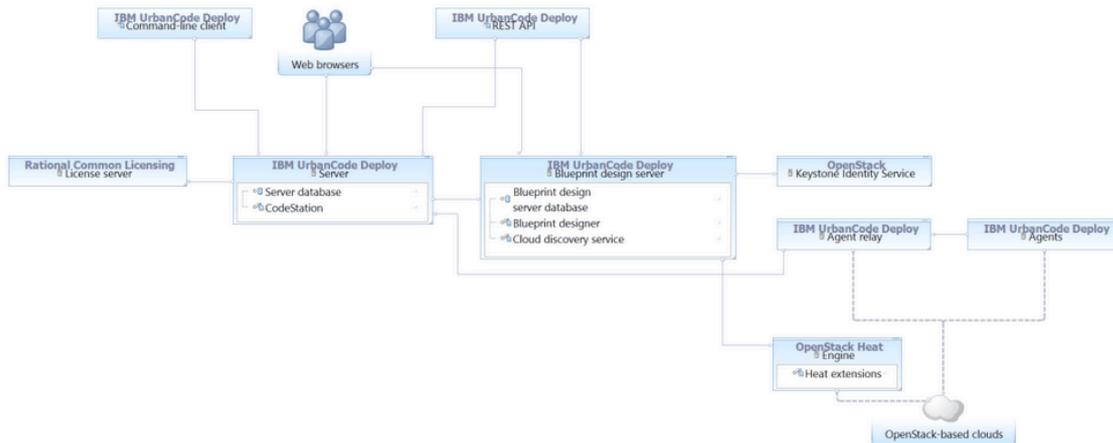


Figura 4.6.2.2 - Deploy em ambiente OpenStack. Fonte: [23]

4.7. FERRAMENTAS COMPLEMENTARES

Para que o processo de virtualização tenha amplo acesso, a Empresa aplicou e integrou o conceito *DevOps*. Este conceito necessita de um conjunto de ferramentas para sua materialização. Foi verificado que um único fornecedor seria incapaz de fornecer todas as soluções necessárias. Desta forma, além das soluções proprietárias, foi utilizado um conjunto de ferramentas *open source* que integram a *stack* tecnológica utilizada.

A implantação de metodologia e esteira ágil demanda a necessidade de um conjunto de softwares integrados para sua viabilização, tendo em vista a impossibilidade de atendimento de todo o ciclo produtivo por um único fornecedor ou solução tecnológica. Levando-se em consideração tais aspectos, o primeiro importante desafio apresentado consistiu exatamente em verificar as ferramentas disponíveis de conhecimento da empresa para a partir daí identificar as lacunas tecnológicas para complementá-las com soluções robustas e eficientes disponíveis no mercado. Neste compasso, observa-se o ecossistema de conhecimento e padronização já adotados na empresa, aqui representado pela Figura 4.7.1.



Figura 4.7.1 - Ecossistema de conexão e Devops.

Diante de tal cenário, a tabela abaixo representa os conceitos e ferramentas a serem buscados e integradas para as fases seguintes da implantação do projeto de virtualização, busca pelo *DevOps* e consequente efetivação do framework para TI Bimodal.

Tabela 4.7.1 - Produtos integrados ao projeto de virtualização.

| Descrição das ferramentas | |
|---------------------------|---|
| <i>Foreman</i> | The Foreman é uma ferramenta para gerenciamento de ciclo de vida de servidores físicos e virtuais. Ele te permite instalar maquinas virtuais em Clouds integradas, como AWS, Azure, Google, IBM, tudo integrado com a gestão de configuração como Puppet, Ansible, Salt e Chef, suportando também o contêiner Docker. |



| | |
|---------------------------------------|---|
| <i>Puppet</i> | O puppet é uma ferramenta <i>Open source</i> para gerenciamento de configuração. É uma ferramenta declarativa para configurar sistemas operacionais e tem suporte ao Linux, solaris, Windows dentre outros. A atenção necessária é que a premissa de configuração seja centralizada em um único ponto e estas configurações sejam distribuídas para diversos nós de uma rede. |
| <i>Jenkins</i> | O <i>Jenkins</i> é uma ferramenta de integração contínua que faz a gestão de todo o pipeline. É um servidor de automação baseado em código aberto em java que ajuda a automatizar a parte não humana do processo de desenvolvimento de software, com integração contínua e facilitando os aspectos técnicos da entrega contínua. |
| <i>GIT</i> | Git é um projeto <i>Open Source</i> , mantido ativamente e originalmente desenvolvido em 2005 por Linus Torvalds é um sistema de controle de versões distribuídas, usado principalmente no desenvolvimento de software para registrar o histórico de edições de qualquer tipo de deploy e arquivo. |
| <i>RedHat Satellite</i> | É uma solução de gerenciamento de sistemas de fácil utilização que ajuda a manter ambientes Redhat enterprise Linux e outras infraestrutura do fabricante funcionando de forma segura, eficiente e em conformidade com os padrões adotados. |
| <i>IBM UrbanCode Deploy</i> | O <i>IBM® UrbanCode Deploy</i> é uma ferramenta de automatização e liberação de Deploy em diversos ambientes tecnológicos. Fornece visibilidade completa em implementações de camadas de forma visual e simplificada. |
| <i>IBM Urbancode Blueprint Design</i> | <i>IBM UrbanCode BluePrint Design</i> acelera o teste e a implantação de aplicativos, provisionando ambientes de <i>Cloud</i> e implantando componentes de aplicativos nesses ambientes. Cada <i>blueprint</i> modela um ambiente de a <i>full-stack environment</i> , incluindo camada de infraestrutura e camada de aplicativo. |

Fonte: Autor

4.8. DISASTER RECOVERY

Para esse projeto, em função da complexidade e volume dos ambientes, a melhor alternativa é a configuração em *cluster*, com no mínimo dois servidores em ambientes separados, conectados à base de dados replicada, através do sistema de replicação e *file system* da aplicação compartilhados via NFS.



Durante o processo de falha, os agentes e os *agents relays*, através de uma lista de servidores de backup, apontam para o servidor secundário, que restabelece a conexão, executa a recuperação e executa os processos em fila.

O diagrama apresentado na Figura 4.8.1, mostra as portas padrão de comunicação entre os agentes, *Agents Relays* e o servidor do *UrbanCode Deploy*.

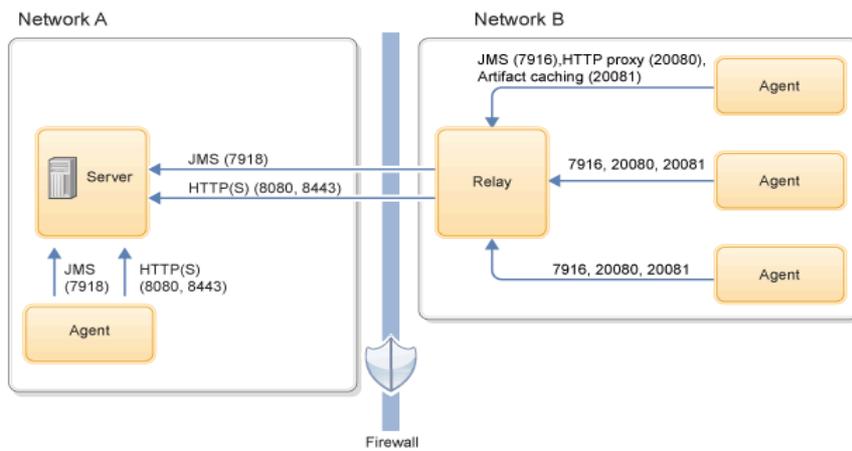


Figura 4.8.1- Comunicação entre Agent Relay e UrbanCode Fonte: [23]

A solução contempla tanto os servidores do *UrbanCode Deploy* como os servidor do *Blueprint Design e Engine* no ambiente de backup, podendo ser observado na Figura 4.8.2, um exemplo a ser implementado.

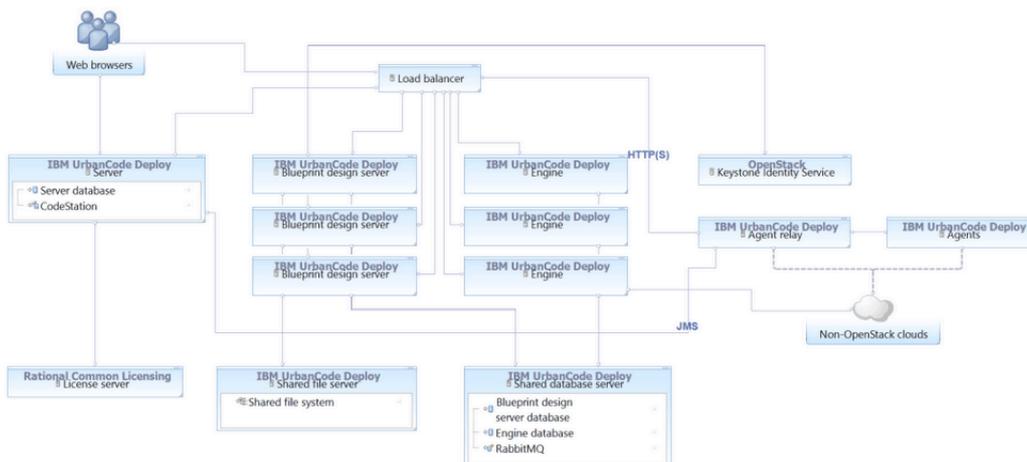


Figura 4.8.2 - Arquitetura padrão para Disaster Recovery Fonte: [23]

5. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados encontrados na implementação da *Cloud* governamental. A seção 5.1 explica os novos modelos de negócios como resultados efetivos da aplicação da estratégia vinculada ao Plano de Negócios da Empresa e posiciona a implantação de virtualização como novo modelo operacional instituído.

A solução construída para a operação do novo modelo baseado em *Cloud* viabilizou a disponibilização de serviços para terceiros, gerando um conjunto de novos negócios para a Empresa de tecnologia, propiciando a ampliação da receita financeira e um grande salto para a maturidade interna e de clientes, do uso de plataformas em *Cloud*. Alguns dos itens a serem criados e disponibilizados para comercialização estão descritos na Figura 5.1.

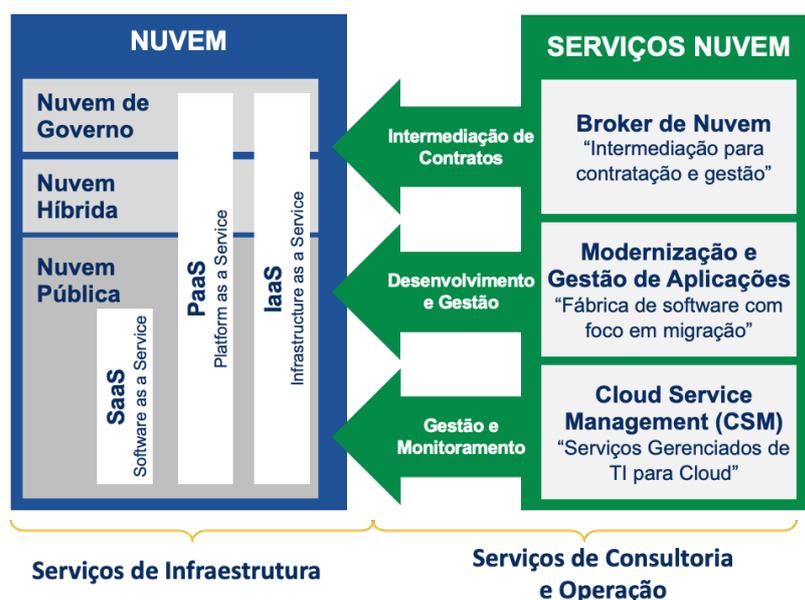


Figura 5.1- Consolidação de resultados baseados em Cloud. Fonte: Autor.

A estimativa de receita para o novo negócio de *Cloud* é modesta quando comparado aos negócios vigentes da Empresa, mas é significativo a ponto de justificar a jornada para criação do serviço. Na Figura 5.2, pode-se observar um incremento financeiro projetado à medida que o modelo se consolida e o governo passa a ter uma maturidade maior em uso e gestão de *Cloud*.



Figura 5.2- Projeção de Faturamento. Fonte: [24]

Dentre os principais pontos destacam-se:

- O cálculo de receitas para *IaaS* e *DBaaS* foi realizado com base no volume de novos clientes e crescimento de clientes atuais estimados no estudo técnico.
- O preço dos serviços foi baseado nos valores de serviços semelhantes de fornecedores de *Cloud* pública com um *overpricing* de 25%.
- O crescimento de receita estimado foi de 80% a.a. baseando-se no crescimento do estudo técnico que previa 80VPCUs no 1º ano e 160VPCUs no 2º ano.
- A receita inicial do serviço de Correio eletrônico foi estimada em 10% da receita atual, e o seu crescimento em 20% a.a.
- A receita do serviço de consultoria foi estimada em 30% da receita estimada para os serviços de *IaaS/DBaaS*.
- Não foram estimadas receitas de *PaaS*, *BKPaaS*, *SaaS* (Hospedagem), e *IaaS* embarcado em função do modelo estar em formatação inicial.

5.1. MODELOS DE NEGÓCIO

5.1.1. Infraestrutura como Serviço - *IaaS*

O modelo *IaaS* Licenciado permite aos usuários realizarem requerimentos por demanda de chaves de ativação para realizarem subscrições de produtos pré-definidos utilizando um quadro de solicitações por meio de autosserviço. Os pontos-chave que beneficiam este modelo são a integração entre o vRA e a ferramenta parceira e a facilidade na gerência de chaves de ativação de produtos do parceiro na própria interface do vRA.



Na *Cloud* as chaves de ativação são criadas e excluídas com grande flexibilidade, sendo possível a alocação de novas chaves de ativação durante uma demanda específica e a sua posterior exclusão, respeitando o limite contratado pelo cliente.

5.1.2. Monitoramento como Serviço

O Monitoramento como Serviço provido é baseado no VMware vRealize Operations Manager, sendo que a interface de visualização das informações, é provida pelo VMware vCloud Director Tenant App.

Esta solução permite o acompanhamento da saúde/performance do ambiente hospedado na plataforma de *Cloud*, auxiliando na prevenção de eventos/incidentes.

Também permite o acompanhamento do histórico de consumo de recursos operacionais pelos itens de configuração (vApps, VMs, VDC etc.) criados no ambiente, auxiliando na tomada de decisão sobre a gestão dos recursos alocados para cada um.

5.1.3. Database como Serviço

O modelo *DBaaS* (Banco de Dados como serviço em *Cloud*) permite aos usuários realizarem requerimentos por demanda de ambientes de banco de dados através de um catálogo de serviços pré-definido utilizando um quadro de provisionamento por meio de autosserviço. Os pontos-chave que beneficiam este modelo são: agilidade, implantação mais rápidas de serviços de banco de dados e controle de custos.

Algumas características fundamentais para um serviço *DBaaS* são: disponibilidade ao cliente sob demanda sem a instalação e configuração de qualquer hardware ou software com antecedência, pagamento apenas pelo uso e sem necessidade de contratos de longo prazo e o fornecedor é responsável pela gestão e sustentação do serviço

Na *Cloud* os recursos ao banco de dados são alocados e desalocados com grande flexibilidade, sendo possível a alocação de novos recursos durante uma demanda específica e a sua posterior liberação. Os recursos computacionais utilizados são monitorados para posteriormente serem cobrados do consumidor.



5.1.4. Backup como Serviço

O *Backup* como Serviço provido pela é baseado no *Dell EMC vCloud Director Data Protection Extension*, isto é, uma extensão de proteção de dados do *Dell EMC vCloud Director*, permitindo que os administradores de backup gerenciem operações de *backup*, restauração e replicação para uma *Cloud* que utiliza o *VMware vCloud Director*.

Essa solução permite o gerenciamento dos dispositivos de backup para mapear seus recursos de *Cloud* para um repositório de backup do Avamar. Esses repositórios de backup são associados à datacenters virtuais específicos do *vCloud Director Organization* a um *appliance* de backup. Além disso é possível a criação de políticas de *backup/replicação* e sua aplicação seletiva aos seus recursos de *Cloud*.



6. CONCLUSÃO

Grandes corporações buscam desenvolver o conceito e aplicação em *Cloud*. Em suas dúvidas surgem a utilização de plataformas públicas, privadas ou conceito híbrido. O tema abordado para este estudo desenvolve a linha de raciocínio da TI Bimodal, aplicando uma nova forma de operação e desenvolvimento mantendo os ambientes e sistemas legados para um *roadmap* de atualização de plataforma. A implantação da solução tecnológica é sem dúvida uma etapa vital do projeto, contudo, ela não tem o fim em si mesma. Além da tecnologia, há a necessidade de uma profunda revisão de todos os processos que dão sustentação a esteira *DevOps*, outrossim, existe também a necessidade de uma revisão de responsabilidades frente ao Modo 1 e Modo 2, pois, durante algum tempo a empresa irá conviver com estes dois modelos.

A implantação deste projeto reposicionou a Empresa em relação ao ineditismo na adoção de tecnologias vanguardistas proporcionando a adoção de novos modelos de negócios e de operações dos *Data Centers*.

Baseado na oferta inicial de *IaaS*, a empresa desenvolveu um conjunto de componentes integrados como: portal de *marketplace*, integração de informações através de barramentos e especialmente, entregou plataforma completa automatizada para a produção de *Blockchain as a Service (BCaaS)*. Todas estas ações, redefiniram o caráter inovador em ambiente de governo tornando assim o reposicionamento estratégico factível, impulsionando o grau de maturidade de *Cloud*.

O governo brasileiro possui uma *Cloud* própria com a credibilidade, consistência e governança necessária para colaborar no grau de maturidade de uso de *Cloud* em todas as instâncias da administração pública federal, repensando assim o *lobby* dos fabricantes que interessa apenas a eles mesmos.

Observa-se que, conforma a distinção dos sistemas legados (monolíticos), a plataforma de virtualização é o primeiro passo para a composição de uma nova arquitetura de sistemas e entregas ao usuário final. Ao adentrar no conceito desta primeira etapa, diversas oportunidades e riscos surgem com a tomada de decisão, sendo elas principalmente a mudança de cultura da TI tradicional para a TI baseada em *Cloud*. Diversos conceitos foram abordados pela Empresa



de Tecnologia observada, sendo que, cultura do crescimento, trabalhar com metas, resiliência e *mindset* ágil estão intrinsicamente interligados a aplicação da tecnologia ora analisada.

Importante salientar que projetos derivados da implantação de um processo de automação devem estar no plano de ação dos anos subsequentes, como por exemplo, análise e centro de custos, desenvolvimento jurídico (uma vez da criação da Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD), segurança operacional, segurança de dados, marketing, desenvolvimento e capacitação, bem como evolução das plataformas tecnológicas para que o parque não volte a ficar defasado e dependente de sistemas legados, gerando falhas e vazamento de dados por não atualização tecnológica.

Para trabalhos futuros, diversas iniciativas ficam pendentes, como integração das ferramentas, mapa de governança definido com ciclo de vida de aplicações e seus graus de maturidade, centros de custos operacionais, bem como gestão de custos para modelagem de negócios, análises qualitativas e de experiência de usuário para aprimoramento das novas plataformas em seu novo modelo adotado para *Cloud*. A abrangência do trabalho também pode se desenvolver na área de atuação de gestão de pessoas, uma vez que a proposição é por mudança de cultura, *mindset* e orientações técnicas.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. BERRY, L. MOK e M. COLEMAN, “Hit the bimodal it highway now - considerations for structuring and staffing,,” 2015. [Online]. Available: www.gartner.com. [Acesso em 12 2020].
- [2] B. MAHAPATRA, “Synchronize bimodal IT and cost optimization for the best outcomes,,” 2015. [Online]. Available: www.gartner.com. [Acesso em 11 2020].
- [3] P. d. Rep e ublica, Gabinete de Segurança Institucional, 03 2018. [Online]. Available: <https://datasus.saude.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Norma-Complementar-nº-14IN01DSICGSIPR.pdf>. [Acesso em 11 2020].
- [4] G. Federal, “Diario Oficial da União,” [Online]. Available: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/do1-2019-04-05-instrucao-normativa-n-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535. [Acesso em 12 2020].
- [5] G. Federal, “Diario Oficial da União,” 2020. [Online]. Available: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/aviso-de-licitacao-291949490>. [Acesso em 12 2020].
- [6] J. d. S. BEZERRA, Uma Revisão o Estado da Arte Sobre os Desafios e Efeitos do Uso de Software Defined *Data Center* (*SDDC*), Recife: UFPE, 2016.
- [7] I. HAFKE, B. KALGOVAS e . A. BENLIAN, “The transformative role of bimodal IT in an era of digital business,,” Hawaii International Conference on System Sciences, 2017. [Online]. Available: <http://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/41822>. [Acesso em 11 2020].
- [8] P. DUVALL, “Agile DevOps: Infrastructure Design,,” 11 07 2012. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/developerworks/library/a-devops2/>. [Acesso em Novembro 2020].
- [9] T. SLATTERY, 25 agosto 2010. [Online]. Available: <https://www.netcraftsmen.com/top-7-reasons-for-network-automation/>. [Acesso em novembro 2020].
- [10] V. A. A. SERVICES, “Delivering on the Promise of the Software-Defined *Data Center*,,” 2012. [Online]. Available: https://www.vmware.com/files/pdf/accelerate/VMW_13Q1_BB_SDDC_020813_FINAL_LTR.pdf. [Acesso em 11 2020].
- [11] T. ERL, Z. MAHMOOD e R. PUTTINI, Cloud Computing - Conceitos, Technology & Architecture, Massachusetts: Prentice Hall, 2013.
- [12] V. Inc, 03 2017. [Online]. Available: www.vmware.com. [Acesso em 11 2020].
- [13] P. DEBOIS, Agile infrastructure and operations: how infra-gile are you?, Rio de Janeiro: Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socio-Economicos DIEESE, 2017.
- [14] J. ALLSPAW e P. HAMMOND, “10+ Deploys Per Day: Dev and Ops Cooperation at Flickr,,” 06 2009. [Online]. Available: <https://conferences.oreilly.com/velocity/velocity2009/public/schedule/detail/7641>. [Acesso em 11 2020].
- [15] P. RAJIV, Organizing a Digital Technology Department of Medium Size in a Media Company, 2009.
- [16] C. CONSULTING, “ DevOps: Bringing agility all the way up to Production,,” 2017. [Online]. Available: https://www.capgemini.com/consulting-fr/wp-content/uploads/sites/31/2017/10/2017_plaquette-marketing-devops_capgemini-consulting.pdf. [Acesso em 01 2021].
- [17] J. CABRAL, “Melhorando Agilidade e Colaboração com Contêineres,,” Rio de Janeiro, 2018.
- [18] P. UP, “ALM – Application Lifecycle Management. 2018.,” 03 2018. [Online]. Available: <http://www.primeup.com.br/application-lifecycle-management>. [Acesso em 12 2020].



- [19] IBM, “Plano de Implantação - Application Lifecycle Management (ALM) Plataforma Risc – IBM P780:,” Rio de Janeiro , 2016.
- [20] D. d. V. VIEIRA, Framework de práticas de gestão de TI para TI bimodal em uma instituição financeira cooperativa, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018, p. 119.
- [21] J. L. NEVES, “Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades.,” [Online]. Available: http://ucbweb.castelobranco.br/webcaf/arquivos/15482/2195/artigo_sobre_pesquisa_qualitativa.pdf. [Acesso em 12 2020].
- [22] R. K. YIN, “Estudo de Caso: Planejamento e Métodos,” Porto Alegre, 2005.
- [23] A. Consulting, “Relatório NP18 Business Plan for Cloud,” Accenture, Brasília, 2017.
- [24] C. MONTEIRO, Projeto Cloud: Arquitetura Urbancode Deploy Blueprint Designer IBM, Brasília: IBM, 2018, p. 12.
- [25] Gartner Consulting. (05 de 2021). *Forecast: Public Cloud Services Worldwide 2019-2025 1Q21*. Fonte: Gartner.com: <https://www.gartner.com/document/3999807>
- [26] Hogan, Michael ; Liu, Fang ; Sokol, Annie ; Tong, Jin. 2011. *NIST Cloud Computing Standards Roadmap*. U.S Department of Commerce. Washington:NIST.