

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Carla Oliva da Cruz

Lucas Rafael Silva

**Proposta de Diretrizes de Migração de
Data Center Físico para Data Center em Nuvem**

TAUBATÉ

2020

Carla Oliva da Cruz

Lucas Rafael Silva

Proposta de Diretrizes de Migração de Data Center Físico para Data Center em Nuvem

Trabalho de Graduação apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Sistemas de Informação do Departamento de Informática da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me. Antonio Esio Marcondes Salgado

TAUBATÉ

2020

**Carla Oliva da Cruz
Lucas Rafael Silva**

**Proposta de Diretrizes de Migração de Data Center Físico para Data
Center em Nuvem**

Trabalho de Graduação
apresentado como requisito parcial para a
conclusão do curso de Sistemas de
Informação do Departamento de Informática
da Universidade de Taubaté.

Taubaté, 24 de setembro de 2020

Banca Examinadora

Prof. Me. Antonio Esio Marcondes Salgado

Prof. Me. Dawilmar Guimarães de Araújo

Prof. Esp. Edgar Israel

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos nossos pais e toda nossa família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que chegássemos até o fim desta etapa em nossas vidas e aos amigos e colegas que fizemos um até breve.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente por nos dar saúde e força para superar todas as dificuldades.

A esta faculdade e todo o corpo docente, além da direção e administração que sempre nos receberam com tanto carinho e nos proporcionaram condições necessárias para chegarmos ao fim deste ciclo.

Ao nosso orientador Prof. Me. Antonio Esio Marcondes Salgado e ao nosso Prof. Me. Dawilmar Guimarães, que sempre dedicaram toda a sua atenção e paciência para que pudéssemos realizar este trabalho.

Aos nossos pais que sempre com amor carinho e paciência não mediram esforços para nos ver concluindo esta etapa de nossas vidas.

Agradecemos também aos amigos que fizemos durante toda essa jornada por todos os dias ao nosso lado.

EPÍGRAFE

“Às vezes, a vida vai te acertar um tijolo na cabeça. Não perca a fé. Eu estou convencido de que é a única coisa que me fez seguir em frente era que eu amava o que fazia.”

Steve Jobs

RESUMO

Devido ao aumento exponencial dos dados gerados pelas empresas, surgiu a necessidade de aumentar também a capacidade de armazenamentos desses dados, tal necessidade pode ser suprida com a criação de Data Centers, ambientes planejados para concentrar todo o sistema computacional das empresas. Com a evolução da tecnologia e tendo em vista que as empresas precisam se atualizar para se manterem competitivas, surge uma alternativa derivada da Computação em Nuvem, o Data Center as Service (Data Center como um serviço). Com este pressuposto é proposto neste trabalho abordar as vantagens e desvantagens na implementação e migração do Data Center Convencional para o Data Center as a Service. Tal proposta tem como objetivo criar um material de consulta com diretrizes a seguir na migração do Data Center Físico para o Data Center em Nuvem. Conclui-se então que a proposta servirá como um material de análise e pesquisa para trabalhos subsequentes e também como um informativo na tomada de decisão sobre a migração para o Data Center em Nuvem tendo em vista o grande crescimento na procura por este serviço e pelo surgimento de muitas empresas que os comercializam.

Palavras-chave: Data Center Físico, Computação em Nuvem; Data Center como um Serviço; Internet; Segurança.

ABSTRACT

Due to the exponential increase in the data generated by the companies, the need arose to also increase the storage capacity of these data, such a need can be met with the creation of Data Centers, environments designed to concentrate the entire computer system of the companies. With the evolution of technology and considering that companies need to update themselves in order to remain competitive, there is an alternative derived from Cloud Computing, Data Center as Service. With this assumption it is proposed in this work to address the advantages and disadvantages in the implementation and migration of the Conventional Data Center to the Data Center as a Service. The purpose of this proposal is to create a consultation material with guidelines to follow when migrating from the Physical Data Center to the Cloud Data Center. It is concluded then that the proposal will serve as an analysis and research material for subsequent works and also as an informative in the decision-making about the migration to the Cloud Data Center in view of the great growth in the demand for this service and the emergence of many companies that market them.

Keywords: Data Center, Cloud Computing; Data Center as a Service; Internet; Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O nascimento da ARPANET	19
Figura 2 - Cloud Computing.....	22
Figura 3 - IaaS.....	25
Figura 4 - PaaS	30
Figura 5 - SaaS.....	32
Figura 6 - Data Center Apple.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Princípios da Segurança da Informação em um modelo de Nuvem Pública	37
Tabela 2 – Riscos inerentes dos modelos de serviços na nuvem	41
Tabela 3 – Planilha de ações propostas na migração para nuvem	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANS	Acordo de Níveis de Serviço
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARPA	Advanced Research Project Agency
ARPANET	Advanced Research Project Agency Network
ASP	Application Service Provider
BI	Business Intelligence
CCR	Command and Control Research
CPU	Central Processing Unit
CRM	Customer Relationship Management
CSNET	Rede de Ciência da Computação
DevOps	Developments and Operations
EN 50173-5	English Standard
ERP	Enterprise Resource Planning
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FTP	File Transfer Protocol
HPC	Host Configuration Protocol
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IaaS	Infrastructure as a Service
IBM	International Business Machines
IEC	International Electrotechnical Commission
IP	Internet Protocol
IPTO	Information Processing Techniques Office
ISO	International Organization for Standardization
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica
MILNET	Military Network
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NBR	Norma Brasileira
NCP	Network Control Protocol
NET	Network
NSF	National Science Foundation

NSFNET	National Science Foundation Network
NWG	Network Working Group
PaaS	Plataform as a Service
POP	Pontos de Presença
PSUs	Grupos de Baterias
QTAs	Quadros de Transferência Automática
RAM	Random Access Memory
RNP	Rede Nacional de Pesquisas
RPNET	Relative Pose Network
SaaS	Software as a Service
SLA	Service Level Agreement
SQL	Standard Query Language
STATNET	Statistical Network Analysis
TCP	Transmission Control Protocol
TI	Tecnologia da Informação
TIA-942	Telecommunications Industry Association
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UCLA	Universidade da Califórnia em Los Angeles
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
US	United States
VOIP	Voice over Internet Protocol
VPN	Virtual Private Network
WWW	World Wide Web

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVO DO TRABALHO	16
1.1.1	Objetivos Gerais	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.2	METODOLOGIA	16
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2	CONCEITOS APLICADOS	18
2.1	ORIGEM DA INTERNET	18
2.2	ARPANET	19
2.3	A INTERNET	20
2.4	INTERNET NO BRASIL.....	20
2.5	CLOUD COMPUTING	21
2.5.1	Como funciona	21
2.5.2	Utilidade da nuvem para os negócios	23
2.6	MODELOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM.....	23
2.6.1	Nuvem Pública	23
2.6.2	Nuvem Privada	24
2.6.3	Nuvem Híbrida	24
2.7	MODELOS DE SERVIÇOS EM NUVEM QUE PODEM SER CONTRATADOS	24
2.7.1	Infraestrutura como um serviço (IaaS)	24
2.7.1.1	Como funciona o IaaS	25
2.7.1.2	Como o IaaS difere de outros tipos de serviço em nuvem.....	26
2.7.1.3	Importância do modelo IaaS	26
2.7.1.4	Utilização do modelo IaaS	27
2.7.1.5	Vantagens do uso de Data Center considerando IaaS.....	27

2.7.1.6	O que as empresas podem fazer com o IaaS.....	29
2.7.2	Plataforma como um serviço (PaaS).....	29
2.7.2.1	Cenários PaaS comuns	30
2.7.2.2	Vantagens observadas com uso de PaaS	31
2.7.3	Software como um serviço (SaaS)	32
2.7.3.1	Cenários SaaS comuns	33
2.7.3.2	Vantagens do SaaS.....	33
2.8	VANTAGENS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM.....	34
2.9	SEGURANÇA NA NUVEM	34
2.9.1	Gerenciamento da Segurança da Informação na Nuvem.....	35
2.9.2	Processo de Gerenciamento de alto risco na nuvem.....	37
2.9.3	Modelo para Gestão de Risco na Nuvem.....	40
2.9.3.1	Gestão de risco.....	40
2.9.4	Requisitos para a Gestão de Risco na Nuvem.....	42
2.10	DATA CENTER FÍSICO.....	43
2.10.1	Funcionamento de um Data Center.....	44
2.10.2	Espaço Físico.....	44
2.10.3	Energia.....	45
2.10.4	Climatização.....	45
2.10.5	Rede.....	46
2.10.6	Servidores	46
2.10.7	Armazenamento.....	46
2.10.8	Segurança	46
2.11	DATA CENTER VIRTUAL	47
2.11.1	Funcionamento do Data Center Virtual.....	47
2.11.2	Diferença de Data Center Virtual e Computação em Nuvem	48
2.11.3	Benefícios.....	48

2.11.3.1	Mobilidade	49
2.11.3.2	Aumento da escalabilidade.....	49
2.11.3.3	Redução de custos.....	49
2.11.3.4	Agilidade de acesso	49
2.11.3.5	Disponibilidade	50
2.11.3.6	Controle e segurança	50
3	PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA MIGRAÇÃO	51
3.1	ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS	51
3.1.1	Dimensão do legado existente	51
3.1.2	Vida útil do legado.....	51
3.1.3	Criar um inventário de aplicações	51
3.1.4	Avaliar o ritmo de crescimento dos dados.....	52
3.1.5	Futura rede	52
3.1.6	Relação do negócio da empresa com o mundo externo.....	52
3.1.7	Planejar o backup do ambiente atual.....	53
3.2	ESCOLHA DOS SERVIÇOS INICIAIS PARA MIGRAR PARA A NUVEM	53
3.2.1	Migração do e-mail corporativo.....	53
3.2.2	Migração de plataforma de streaming de áudio e vídeo	53
3.2.3	Migração de sítios Intranet e Internet	54
3.2.4	Migração de serviços corporativos.....	54
3.3	PROPOSTA DE GUIA RÁPIDO PARA MIGRAÇÃO DE SERVIÇOS PARA NUVEM.....	54
3.3.1	Planilha de ações propostas na migração para nuvem	55
4	CONCLUSÃO.....	58
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que as tecnologias atuais têm cada vez mais modificado o mundo corporativo, tornando-o mais competitivo. Dessa forma se analisarmos o modelo tradicional de computação nas empresas e comércios podemos ter uma noção do porquê os serviços em nuvem têm se tornado uma opção mais vantajosa.

A demanda constante pela redução de custos nas empresas e também a segurança de seus dados faz com que procurem tecnologias recentes para implementação.

O termo *Cloud computing* ou Computação em nuvem tem por definição a tecnologia que permite ao usuário a utilização dos recursos da computação por meio de conexão com a internet sem haver a necessidade de um servidor local. Segundo dados recentes da pesquisa TIC Domicílios realizada no ano de 2018 cerca de 70% da população brasileira tem acesso à internet. Desse modo as empresas estão migrando muitos de seus setores para os serviços oferecidos pelo *Cloud computing* destacando três modelos: o SaaS (Software como serviço), PaaS (Plataforma como serviço) e o IaaS (Infraestrutura como serviço).

Assim temos como objetivo deste trabalho abordar a implementação/migração do *Data Center as a Service* (Datacenter como serviço) visando avaliar vantagens e desvantagens na troca de um *Data Center* convencional por este serviço, auxiliando ao leitor de indefinido, as primeiras reflexões na decisão do melhor para sua empresa. Para se obter uma resposta mais eficaz para o objetivo geral foi traçado seguintes objetivos específicos: análise de conceitos de alguns termos, entender o que é cada um dos tipos de *Data Centers* e verificar custo benefício na implementação dos mesmos.

Data Center surge como uma resposta à necessidade das empresas em aumentar sua capacidade de armazenamento de dados, ambientes projetados para concentrar equipamentos de armazenamento e processamento de uma empresa, tais ambientes necessitam de planejamento e manutenção que muitas das vezes geram um gasto considerável a empresa.

Data Center as a service ou *Data Center* em nuvem é a escolha de muitas das empresas nos dias atuais pois contratam um serviço que muitas das vezes aumentam e muito a capacidade de processamento e de armazenamento de dados da sua

empresa não necessitando espaços apropriados para a montagem de seus *Data Centers* e nem profissionais que lidem com isso.

Nos capítulos a seguir abordaremos conceitos sobre internet, *Cloud computing*, *Data center* físico e o *Data center as a service*, definindo vantagens e desvantagens na escolha de cada um dos modelos apresentados.

Além do interesse dos autores pelo tema, o estudo justifica-se por outra razão a grande busca das empresas pela migração de seus *Data centers* e o surgimento de várias empresas comercializando estes serviços.

1.1 OBJETIVO DO TRABALHO

1.1.1 Objetivos Gerais

O presente trabalho tem como objetivo apresentar proposta de diretrizes de migração de Data Center Físico para Data Center em Nuvem.

1.1.2 Objetivos Específicos

Visando atingir o objetivo principal, foram levantadas várias questões, com prós e contras de cada modelo de Data Center existente hoje em dia, para que o cliente decida qual se encaixa melhor em sua empresa.

1.2 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foi utilizada uma abordagem descritiva associada à pesquisa bibliográfica como livros, artigos e dissertações disponíveis na internet, além de informações técnicas contidas em sítios na internet. Para maior compreensão foram feitos alguns questionamentos a equipe de infraestrutura de data center. A partir do estudo foi possível montar um trabalho com várias informações sobre Data Center.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está desenvolvido com base em pesquisas bibliográficas e documentais, dividido em 4 etapas para elaboração.

Etapa 1: levantamento e análise de textos sobre o assunto abordado no trabalho.

Etapa 2: desenvolvimento de texto de fundamentação teórica, apresentando e explicando conceitos gerais necessários, antes de começar a abordar o tema objetivo do trabalho.

Etapa 3: apresentar o tema proposto deste trabalho, abordando diretrizes para uma eventual migração e implementação do *Data Center as Service*.

Etapa 4: desenvolver as considerações finais.

2 CONCEITOS APLICADOS

2.1 ORIGEM DA INTERNET

Surgiu em outubro de 1957 como uma reação ao avanço tecnológico russo pelas mãos do presidente *Eisenhower* a *Advanced Research Project Agency* (ARPA) cujo objetivo principal era o desenvolvimento de programas respeitantes aos satélites e ao espaço, porém com a criação da *National Aeronautics & Space Administration* (NASA) em 1958, se fez parecer desnecessária a existência da ARPA.

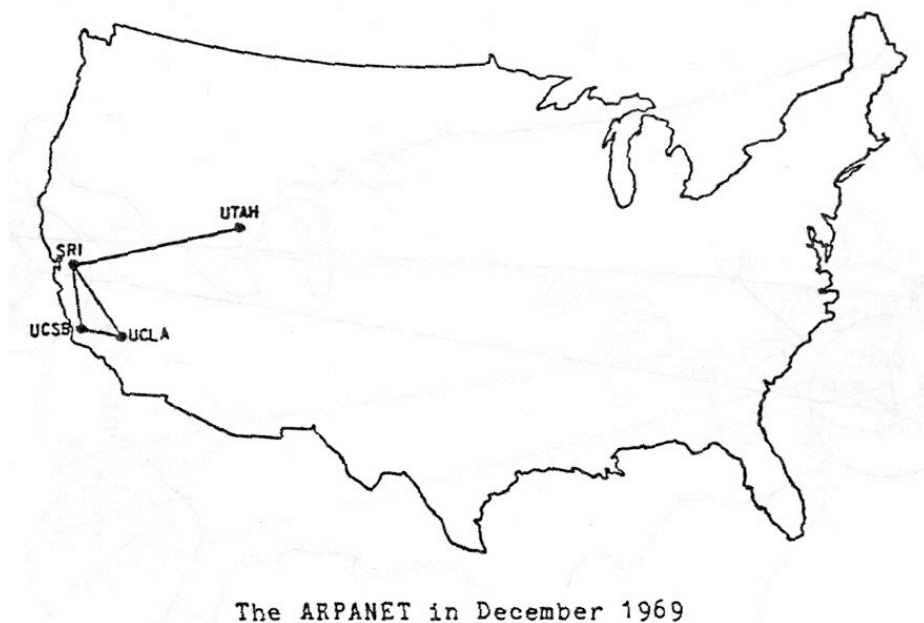
Em 1961 a Força Aérea deu a Universidade da Califórnia (UCLA) um computador IBM o Q-32, tal fato deu início ao *Command and Control Research* (CCR) o qual o trabalho era baseado na utilização do “*batch processing*”, ou seja, processamento de dados por lotes em tempo diferido onde tal processo não se adequava a comunicação interativa com computadores e nem à transmissão de dados entre eles, foi então que o coordenador da pesquisa *Joseph Licklider* cria o *Information Processing Techniques Office* (IPTO) voltado para pesquisar a comunicação interativa e transmissão de dados, foi entendido a necessidade então da construção de uma rede (NET) para a comunicação de dados. Em 1965 *Licklider* deixa o projeto ARPA e tem início o trabalho de Robert Taylor iniciando o financiamento da primeira rede de computadores. Já existiam redes de computadores, porém cada uma delas tinham suas próprias normas e utilizavam linguagens de comunicação incompatíveis com as dos restantes.

Foi Paul Baran e Donald Davies que imaginaram um sistema de comutação por pacotes, ou seja, uma mensagem não circularia por completa na rede ela seria cortada antes em pequenos pedaços e seriam enviadas por caminhos distintos onde cada pedaços seria encapsulado num pacote que iria conter o endereço do emissor, o endereço de seu receptor, o número de ordem do pedaço e o seu conteúdo, sendo assim o computador receptor iria reconstituir localmente a mensagem original dando início ao surgimento dos primeiros protocolos o Telnet que realizava a interação de um terminal com um computador remoto e o *File Transfer Protocol* (FTP) que realizava a transferência entre dois computadores.

À seguir no dia 1 de dezembro de 1969 nascia então a ARPANET como visto na figura 1 foi idealizada com a parceria da Universidade da Califórnia em Los Angeles, *Stanford Research Institute*, a Universidade de Utah e a Universidade da Califórnia em Santa Bárbara, seus estudantes criaram um grupo de trabalho

denominado *Network Working Group* (NWG), os estudantes desenvolveram um protocolo o NCP (*Network Control Protocol*) que poderia ser instalado em cada um dos diversos *host* que estabeleciam as conexões, as interrompiam, as comutava e controlava o fluxo das mensagens, passando a ter sua linguagem própria independente do *hardware* que a suportava.

Figura1 -O nascimento da ARPANET



Fonte: (Moreira, 2019)

2.2 ARPANET

Em 30 de agosto de 1972 aumentou para 30 os nomes de instituições envolvidas no projeto. No começo a principal atividade desenvolvida era o correio eletrônico mais conhecido como *e-mail*, as milhares de mensagens pessoais circulavam entre os membros da comunidade o que fez com que programas utilitários fossem desenvolvidos para simplificar a utilização deste instrumento. Em 1972 foi rebatizada para DARPANET a letra D agora inserida significava defesa o que fazia lembrar que o Pentágono era quem financiava o projeto, surge então uma ideia de criar uma rede internacional (*International Network*) e de uma conexão de redes regionais e nacionais nos Estados Unidos que não se comunicavam entre elas (*Interconnected Networks*).

Em julho de 1975 a *Us Defense Communicantions Agency* obteve o controle da ARPANET e em 1980 foi dividida em duas redes a MILNET para uso militares e a

ARPANET, o departamento de defesa coordenava, controlava e financiava o desenvolvimento de ambas coisas que a *National Science Foundation* não era de acordo com o domínio dos militares sobre as redes de comunicação e decide criar sua própria que passou a ser conhecida como CSNET (*Computer Science Network*) que teve como objetivo conectar todos os laboratórios de informática nos Estados Unidos.

Em julho de 1977 uma equipe coordenada por Vinton Cerf, este que viria mais tarde a ser denominado o “pai oficial da internet”, e Robert Kahn desenvolveram um protocolo que assegurava a interoperacionalidade e interconexão de diversas redes de computadores, denominado TCP/IP (*Transmission Control Protocol e Internet Protocol*) utilizando três redes a ARPANET, RPNET e STATNET, esta demonstração é considerada o nascimento da internet e em 1983 o TCP/IP substituiu por completo o NCP.

2.3 A INTERNET

Em 1990 a *ARPANET* é substituída pela rede da *NSF* rebatizada de NSFNET e por fim ficou conhecida no mundo todo por internet. Sua expansão deu-se após a criação da *www* (*World Wide Web*), do *HTML* (*HyperText Markup Language*) e dos *Browsers*, justamente o primeiro apenas permitia a transferência de textos.

Transformando-se em um sistema mundial público de redes de computadores na qual qualquer usuário ou computador pode se conectar. Depois de conectado, o sistema permite a transferência de informações entre computadores, a qual se utiliza da infraestrutura das telecomunicações.

No mundo globalizado em que vivemos a internet passou a ser uma necessidade diária onde todos utilizam ela como auxílio em suas atividades do dia a dia, tendo em vista isso as pessoas buscam uma conexão de qualidade e segura, disponibilizando para os usuários a oportunidade de se comunicar, trabalhar, estudar além de diversas outras atividades essenciais nos dias de hoje.

2.4 INTERNET NO BRASIL

Em 1988 por iniciativa da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, da UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro e da LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica chega ao Brasil a internet. No ano seguinte surge a Rede Nacional de Pesquisas (RNP) criada pelo Ministério de Ciência

e Tecnologia com o objetivo de iniciar e coordenar a disponibilização de serviços de acesso à internet.

Inicialmente foram interligados 11 estados a partir de Pontos de Presença (POP) nas capitais, ligados a esses pontos foram criados *backbones* regionais com a finalidade de integrar outras instituições à internet.

Somente no final de 1994 que teve início a exploração comercial da *internet* a partir de um projeto da Embratel, inicialmente o acesso era através de linhas discadas.

2.5 CLOUD COMPUTING

Com as conexões com a internet cada vez mais rápidas e confiáveis surge uma nova categoria de empresa a ASP (*Application Service Provider* ou Provedor de Serviços de Aplicações), essas empresas gerenciavam aplicações de negócios que já existiam para seus clientes que pagavam uma taxa mensal para acessar as aplicações por meio da internet.

No final da década de 90 começa a surgir o *cloud computing* como vemos hoje, a empresa americana *Salesforce* lança no mercado uma aplicação de CRM (*Customer Relationship Management*) que foi projetada para ser executada na nuvem, acessada por um navegador web e ser utilizada simultaneamente por um alto volume de clientes a baixo custo.

Segundo dados da pesquisa realizada pela empresa americana *Gartner* estima-se que em 2020 os investimentos com computação em nuvem cresçam 17.39% e que o crescimento dos softwares hospedados na nuvem de 2018 até agora seja de 22%. (GARTNER,2019).

2.5.1 Como funciona

Muito diferente dos servidores físicos no *cloud computing* as informações são alocadas num conjunto de máquinas que realizam o processamento das informações havendo um verdadeiro compartilhamento da capacidade de cálculo e memória interligados através da internet, não sabendo exatamente onde os dados estão sendo armazenados ou processados, pra se ter uma ideia eles podem estar num servidor aqui mesmo no Brasil até mesmo do outro lado do planeta ou ainda em dois locais ao mesmo tempo, onde um é cópia de segurança do outro. O grande avanço é conseguir acessar esses dados pela internet onde quer que esteja.

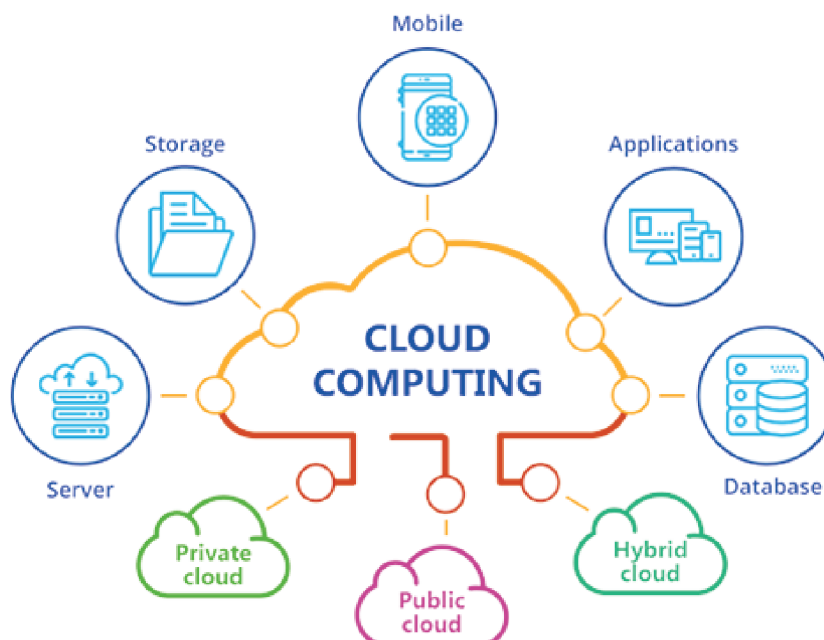
Por não estarem em um lugar fixo é possível que vários usuários de diversos locais do planeta consigam interagir com o conteúdo armazenado na nuvem desde que possuam acesso autorizado e autenticado para isso.

A atualização de arquivos e processos acontece em tempo real, além de haver a criação de *backups* periódicos.

Cada vez mais aderido devido especialmente à uma redução significativa nos custos de hospedagem e transmissão de grandes volumes de dados e não existir necessidade de instalações de aplicativos no computador faz com que a computação na nuvem se torne cada vez mais desejado pela maioria dos usuários da internet

Os serviços oferecidos na nuvem podem ser adaptados de acordo com a necessidade de cada usuário não limitando as empresas pois não é necessário esforço para gerenciar ou dar manutenção em aplicativos, não existindo a preocupação de ficar sem capacidade de armazenamento e ainda como antes citado podendo acessar aplicações e serviços de qualquer dispositivo conectado à internet como pode ser visto na figura 2 a seguir.

Figura 2 - Cloud Computing



Fonte: (Yadav, 2019)

2.5.2 Utilidade da nuvem para os negócios

Diversos são os benefícios para as empresas dentre eles a redução dos investimentos com infraestrutura, menor necessidade de equipes especialistas que não sejam relacionados à empresa e flexibilidade de crescimento.

Deve-se eliminar a ideia de apenas colocar arquivos online e acessá-los de qualquer dispositivo, pois nuvem significa transformar algo que ficaria restrito a um servidor ou espaço físico em algo que pode ser transformado de forma colaborativa por meio das ações de diversas pessoas, como consequência direta, a integração das diferentes áreas da empresa e o aumento da eficácia dos projetos.

Outro benefício é a possibilidade de cortar gastos e transformar o capital que ficaria parado como servidores inutilizados ou quebrados em investimento em outras áreas da empresa. Tudo na nuvem é contratado na forma de serviços, de softwares a infraestruturas completas de TI, pagando apenas pelo que foi contratado evitando gastos adicionais e possibilitando uma implementação mais fácil que não depende de tamanho ou pretensões da empresa. O que não significa existir uma perda na segurança dos dados é provável que eles fiquem mais protegidos e podendo ser recuperados com facilidade por não depender de *backups* convencionais que antes eram feitos em mídias físicas, na nuvem eles podem ser feitos automaticamente e criptografados.

2.6 MODELOS DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Muitos são os fatores que ajudam na configuração da nuvem nas empresas, entre eles relacionados, custo, disponibilidade, performance e expectativas. Por isso é necessário entender como funciona cada um dos três tipos existentes.

2.6.1 Nuvem Pública

No modelo de nuvem pública o cliente é quem se responsabiliza por aquilo que será enviado para a nuvem, por exemplo um *backup*, um aplicativo ou arquivos. Cabe ao cliente definir quem, quando e em quais condições terá acesso aos recursos contratados.

A parte do provedor da nuvem se limita em se preocupar com a manutenção, segurança e gerenciamento de todos os recursos.

Sua grande vantagem é a possibilidade de acessar recursos computacionais de maneira rápida, escalável e com custos reduzidos, não havendo a necessidade da

aquisição de hardwares, contratação de uma equipe para manutenção, investimentos em segurança ou com espaço físico.

2.6.2 Nuvem Privada

No modelo de nuvem privada a empresa mantém a infraestrutura da nuvem em seu domínio interno e concede acesso restrito aos seus usuários.

O custo em manter um ambiente sempre disponível é uma das desvantagens desse modelo. A vantagem é o maior poder de customização relacionado aos recursos e aos níveis de segurança.

Geralmente é utilizada por organizações que seguem certas regulamentações e normas específicas sobre proteção de dados e segurança de suas informações, se enquadram nelas instituições financeiras e governamentais.

2.6.3 Nuvem Híbrida

Esse modelo é a utilização dos dois modelos anteriores em um mesmo ambiente. Uma organização pode manter uma aplicação rodando em uma nuvem privada e realizar os *backups* dos dados na nuvem pública.

No fim das contas não existe diferença na utilização desses três tipos de nuvem para o usuário final pois é a equipe de TI que deve avaliar a relação custo-benefício ao optar por qual modelo aderir.

2.7 MODELOS DE SERVIÇOS EM NUVEM QUE PODEM SER CONTRATADOS

Atualmente a nuvem disponibiliza um leque enorme de serviços, ferramentas e funcionalidades para atender todas as necessidades de um negócio, porém, existe três principais modelos ofertados: o *IaaS*, o *PaaS* e o *SaaS*.

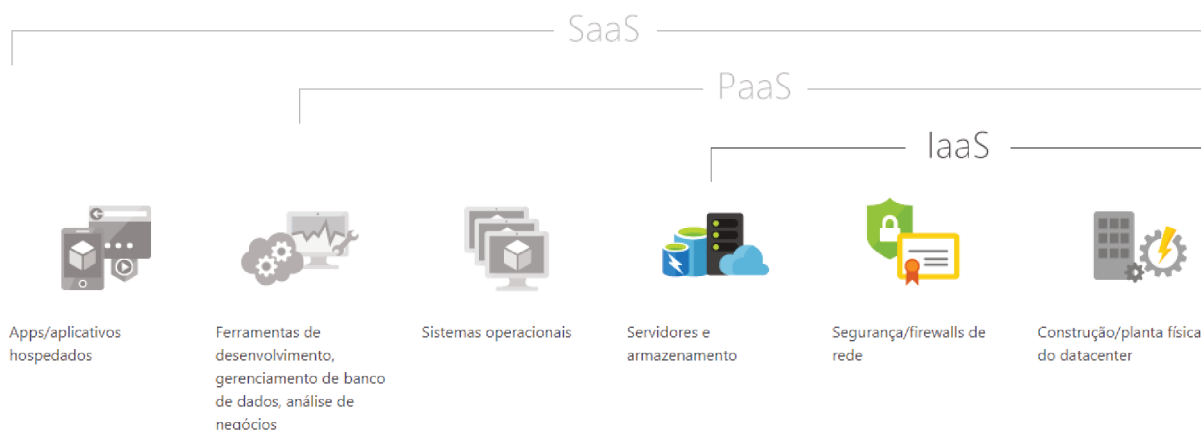
2.7.1 Infraestrutura como um serviço (IaaS)

Infraestrutura como serviço (*IaaS*) é um tipo de modelo de serviço em nuvem no qual os recursos de computação estão hospedados na nuvem. As empresas podem usar o modelo *IaaS* para mudar parte ou todo o uso da infraestrutura de data center local ou em local para a nuvem, onde ela pertence e é gerenciada por um provedor de nuvem. Esses elementos de infraestrutura podem incluir hardware de computação, rede e armazenamento, além de outros componentes e software.

No modelo *IaaS*, o provedor de nuvem possui e opera o hardware e o software, além de possuir o data center. Quando se tem uma solução de *IaaS*, aluga-se os

recursos como computação ou armazenamento, provisiona-os quando necessário e paga pelos recursos que a organização consome. Para alguns recursos, como computação, será pago os recursos que utilizar. Para outros, como armazenamento, será pago pela capacidade. A figura 3 demonstra os serviços oferecidos por IaaS.

Figura 3 - IaaS



Fonte: (Microsoft, 2020)

2.7.1.1 Como funciona o IaaS

Em um modelo típico de *IaaS*, uma empresa - que pode ser de qualquer tamanho - consome serviços como computação, armazenamento e bancos de dados de um provedor de nuvem. O provedor de nuvem oferece esses serviços hospedando hardware e software na nuvem. A empresa não precisará mais comprar e gerenciar seu próprio equipamento, ou espaço para hospedá-lo, e o custo mudará para um modelo de pagamento conforme o uso. Quando a empresa precisa de menos, paga por menos. E, quando cresce, pode provisionar recursos adicionais de computação e outras tecnologias em minutos.

Por outro lado, em um cenário tradicional local, uma empresa gerencia e mantém seu próprio data center. A empresa deve investir em servidores, armazenamento, software e outras tecnologias e contratar uma equipe de TI ou contratados para comprar, gerenciar e atualizar todos os equipamentos e licenças. O data center precisa ser construído para atender à demanda de pico, mesmo que às vezes as cargas de trabalho diminuam e esses recursos permaneçam ociosos. Por outro lado, se os negócios crescem rapidamente, o departamento de TI pode ter dificuldades para acompanhar.

2.7.1.2 Como o IaaS difere de outros tipos de serviços em nuvem

A infraestrutura de nuvem inclui os principais recursos de computação, armazenamento e rede. Mais recentemente, passou a incluir também serviços de nível superior (às vezes conhecido como plataforma como serviço [*PaaS*]), como bancos de dados relacionais e no *SQL*, processamento de dados em lote e em tempo real, *pipelines* e serviços para desenvolvedores, contêineres e funções. Diferentemente do *software* como serviço (*SaaS*), o *IaaS* não é para o usuário final típico. O *IaaS* é para aplicativos de TI, operações de TI, *DevOps* (profissional Desenvolvedor & Operações), administradores de sistemas e bancos de dados e desenvolvedores de pilha completa.

2.7.1.3 Importância do modelo IaaS

O *IaaS* oferece quatro benefícios principais que permitem que as empresas se movam mais rapidamente e alcancem suas metas de transformação digital.

- O *IaaS* reduz o tempo e o custo dos ambientes de provisionamento e dimensionamento para desenvolvimento, teste e produção. Isso dá aos desenvolvedores e equipes de *DevOps* mais liberdade para experimentar e inovar.
- Ao disponibilizar os serviços de computação sob demanda, o *IaaS* permite que as empresas aumentem ou diminuam sua infraestrutura, conforme necessário, pagando apenas pelo que usam a cada hora, diariamente ou mensalmente, enquanto lidam com maior escala de pico possível na maioria dos ambientes locais.
- O *IaaS* pode dar às empresas acesso a equipamentos e serviços novos e aprimorados - como os mais recentes processadores, hardware de armazenamento e rede e orquestração de contêineres - que muitas empresas não podiam se dar ao luxo de adquirir no local ou não poderiam acessar tão rapidamente.
- O *IaaS* está disponível na maioria das regiões, com uma presença regional perto de grandes centros populacionais, o que permite que as empresas aumentem sua presença on-line mais rapidamente.

Mudar para um modelo de *IaaS* pode ser transformador para as empresas, particularmente seus departamentos de TI. Em vez de focar grande parte de seu tempo no gerenciamento e suporte da infraestrutura local, a equipe de TI pode dedicar mais horas a atividades de alto valor que tornam os negócios mais eficientes e produtivos. O modelo de pagamento conforme o uso também reduz os erros de previsão e mantém os custos alinhados às necessidades reais.

2.7.1.4 Utilização do modelo IaaS

O *IaaS* está se tornando cada vez mais popular em todos os setores e sua variedade de usos está se expandindo. A base principal de usuários de *IaaS* inclui operadores de TI, aplicativos de TI, equipes de *DevOps*, administradores de sistemas e bancos de dados e desenvolvedores de pilha completa em empresas que constroem e executam aplicativos. Também é usado por empresas que desejam uma infraestrutura de nuvem flexível para suportar seus aplicativos de *ERP*, financeiro, cadeia de suprimentos e outros aplicativos internos.

Inicialmente, o *IaaS* era usado principalmente por organizações nativas da nuvem para cargas de trabalho temporárias, experimentais ou que poderiam mudar de uma hora para outra. Atualmente, muitas grandes empresas são atraídas pelos benefícios da *IaaS* e estão cada vez mais adotando o modelo para oferecer suporte a *back-office*, sistemas de registro e outras cargas de trabalho de missão crítica.

Quando se trata de inovação, o *IaaS* também está se tornando uma solução preferida. As empresas que ainda mantêm seus data centers no local acham muito difícil e caro estender-se além de apenas manter as coisas funcionando. Para inovar e permanecer competitivo no mercado, as organizações prospectivas estão migrando seus datacenters para a nuvem. Ao aproveitar o *IaaS*, eles podem liberar seus talentos e recursos para oferecer a inovação que visualizam e expandir seus negócios.

2.7.1.5 Vantagens do uso de Data Center considerando IaaS

A infraestrutura de Data Center utilizando modelo *IaaS* oferece várias vantagens sobre os data centers locais tradicionais. Com o *IaaS*, as organizações podem:

- Reduzir despesas.

As empresas que mudaram para o *IaaS* não precisam comprar, gerenciar e manter sua infraestrutura, e pagam apenas pelo que usam, mesmo em períodos de depreciação de cinco anos ou mais.

- Melhoria na continuidade dos negócios.

A infraestrutura em nuvem normalmente oferece um maior grau de tempo de atividade e mais opções de recuperação de desastres do que as implantações locais, porque possui redundância embutida em todas as camadas, oferece vários domínios de falha e locais distribuídos geograficamente e é executada em grande escala por especialistas em operações.

- Aceleração da inovação.

O *IaaS* torna rápido, fácil e acessível testar novos produtos e ideias. Em vez de ter que desenvolver previsões detalhadas e investir em nova infraestrutura, as empresas podem aumentar sua infraestrutura de nuvem em minutos e depois aumentar ou diminuir conforme necessário.

- Aproveitamento das mais recentes tecnologias.

Muitos provedores de nuvem empacotam e implantam novo *hardware* e *software* - incluindo estruturas de inteligência artificial e aprendizado de máquina - muito antes das empresas poderem implementá-los no local.

- Provisionamento de velocidade.

Até as infraestruturas virtualizadas locais sofrem com longos períodos de provisionamento de semanas ou meses. Com o *IaaS*, ambientes de aplicativos inteiros podem ser provisionados em minutos.

- Concentração no core business.

O *IaaS* libera os departamentos de TI de gastar até metade de seus recursos no gerenciamento e manutenção de hardware e software local. Com o *IaaS*, as organizações também podem permitir que o *DevOps* e outras equipes acessem a infraestrutura, para que possam executar e testar sem demora.

- Escalabilidade mais ágil.

As empresas precisam de mais recursos durante as cargas de trabalho de pico, como durante os períodos de relatórios mensais. Com o *IaaS*, a infraestrutura pode ser dimensionada em minutos, para que os relatórios

possam ser executados rapidamente e a equipe possa se concentrar em atividades mais críticas para os negócios.

2.7.1.6 O que as empresas podem fazer com o IaaS

As empresas estão usando o *IaaS* de várias maneiras.

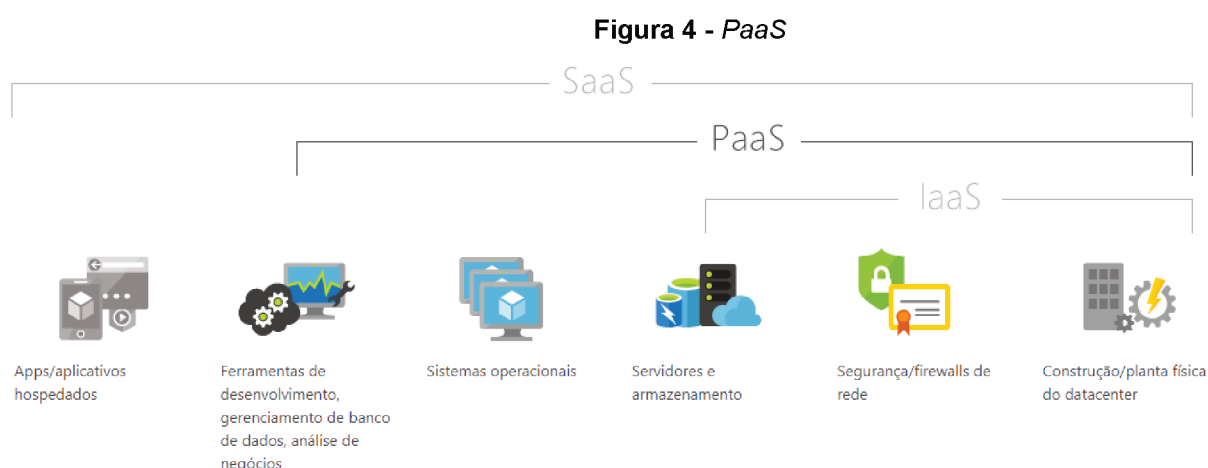
- **Teste e desenvolvimento.**
Com o IaaS, as equipes de DevOps podem configurar e remover os ambientes de teste e desenvolvimento rapidamente e com baixo custo, para que eles possam colocar novos aplicativos no mercado mais rapidamente.
- **Aplicações tradicionais.**
O IaaS suporta aplicativos nativos da nuvem e aplicativos corporativos tradicionais, incluindo *ERP* e aplicativos de análise de negócios.
- **Hospedagem de sites e aplicativos.**
Muitas empresas executam seus sites em IaaS para otimizar custos. O IaaS também suporta aplicativos da *Web* e móveis, que podem ser implementados e dimensionados rapidamente.
- **Armazenamento, *backup* e recuperação.**
O armazenamento e o backup de dados no local, bem como o planejamento e a recuperação de desastres, exigem muito tempo e conhecimento. Mover sua infraestrutura para a nuvem ajuda as empresas a reduzir custos e liberá-los para se concentrar em outras tarefas.
- **Computação de alto desempenho.**
Com seu modelo de pagamento conforme o uso, o *IaaS* torna a computação de alto desempenho (*HPC*) e outras tarefas orientadas a projetos com uso intensivo de dados mais acessíveis.

2.7.2 Plataforma como um serviço (PaaS)

PaaS (Plataforma como serviço) é um ambiente de desenvolvimento e implantação completo na nuvem, com recursos que permitem fornecer tudo, de aplicativos simples baseados em nuvem a sofisticados aplicativos empresariais habilitados para a nuvem. Adquire-se os recursos necessários por meio de um provedor de serviços de nuvem em uma base paga conforme o uso e os acessa por uma conexão com a *internet* segura.

Assim como *IaaS*, *PaaS* inclui infraestrutura – servidores, armazenamento e rede –, além de *middleware*, ferramentas de desenvolvimento, serviços de *BI* (*business intelligence*), sistemas de gerenciamento de banco de dados e muito mais. *PaaS* é criado para dar suporte ao ciclo de vida do aplicativo *Web* completo: compilação, teste, implantação, gerenciamento e atualização.

O *PaaS* permite evitar os gastos e a complexidade de comprar e gerenciar licenças de *software*, infraestrutura e *middleware* de aplicativo subjacente, orquestrador de contêineres como *Kubernetes* ou ferramentas de desenvolvimento e outros recursos. Gerencia-se os aplicativos e serviços que desenvolve e o provedor de serviços de nuvem normalmente gerencia todos o resto. A figura 4 demonstra os serviços oferecidos pelo *PaaS*.



Fonte: (Microsoft, 2020)

2.7.2.1 Cenários PaaS comuns

As organizações costumam usar *PaaS* para estes cenários:

- **Estrutura de desenvolvimento:** *PaaS* fornece uma estrutura na qual os desenvolvedores podem compilar para desenvolver ou personalizar aplicativos baseados em nuvem. Semelhante à maneira como se cria um macro no Excel, *PaaS* permite aos desenvolvedores criarem aplicativos usando componentes de software inseridos. Recursos de nuvem, como escalabilidade, alta disponibilidade e funcionalidades de multilocatário são incluídos, reduzindo a quantidade de codificação que os desenvolvedores devem fazer.

- *Análise ou business intelligence*: As ferramentas fornecidas como serviço com PaaS permitem às organizações analisarem e minar seus dados, descobrindo informações e padrões e prevendo resultados para aprimorar previsões, decisões de design de produto, retorno sobre investimentos e outras decisões de negócios.
- *Serviços adicionais*: Provedores de PaaS podem oferecer outros serviços que aprimoram aplicativos, como fluxo de trabalho, diretório, segurança e agendamento.

2.7.2.2 Vantagens observadas com uso de PaaS

Ao fornecer infraestrutura como serviço, PaaS oferece as mesmas vantagens que o IaaS. Seus recursos adicionais – *middleware*, ferramentas de desenvolvimento e outras ferramentas de negócios – dão ainda mais vantagens:

- *Reduzir o tempo de codificação*. As ferramentas de desenvolvimento PaaS podem reduzir o tempo levado para codificar novos aplicativos com componentes de aplicativos pré-codificados inseridos na plataforma, como fluxo de trabalho, serviços de diretório, recursos de segurança, pesquisa etc.
- *Adicionar funcionalidades de desenvolvimento sem adicionar funcionários*: Componentes da Plataforma como Serviço dão à sua equipe de desenvolvimento novas funcionalidades sem precisar adicionar funcionários com as habilidades necessárias.
- *Desenvolvimento simplificado para diversas plataformas, incluindo móveis*. Alguns provedores fornecem opções de desenvolvimento para diversas plataformas, como computadores, dispositivos móveis e navegadores, tornando aplicativos de plataforma cruzada mais rápidos e fáceis de serem desenvolvidos.
- *Usar ferramentas sofisticadas de forma acessível*: Um modelo pago conforme o uso permite que pessoas ou organizações usem *software* de desenvolvimento sofisticado e ferramentas de análise e *business intelligence* que não poderiam comprar por completo.
- *Suporte a equipes de desenvolvimento distribuído geograficamente*: Como o ambiente de desenvolvimento é acessado pela internet, equipes

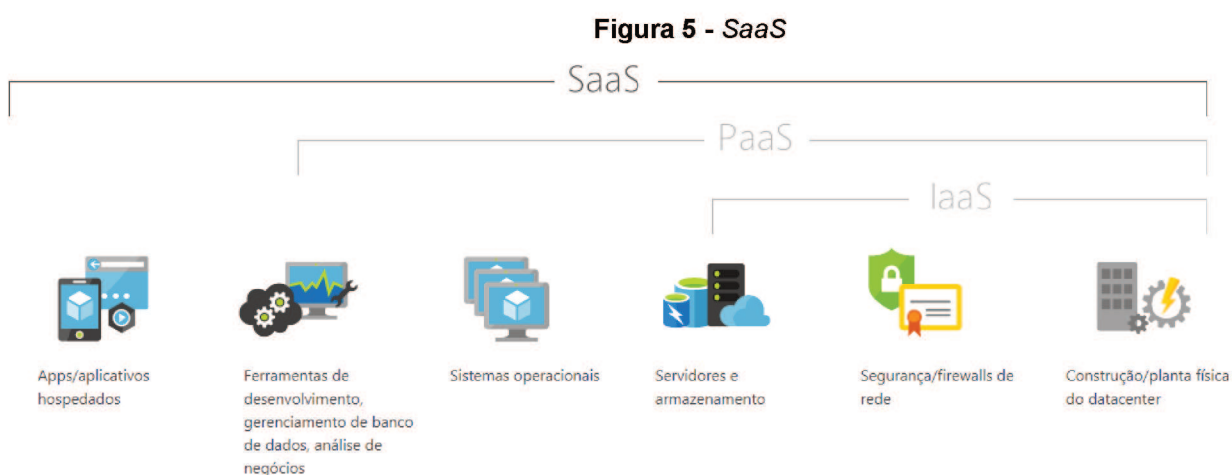
de desenvolvimento podem trabalhar em conjunto em problemas mesmo quando os membros da equipe estiverem em locais remotos.

- Gerenciamento com eficácia do ciclo de vida do aplicativo: PaaS fornece todas as funcionalidades que se precisa ter para dar suporte ao ciclo de vida completo do aplicativo *Web*: compilação, teste, implantação, gerenciamento e atualização no mesmo ambiente integrado.

2.7.3 Software como um serviço (SaaS)

O SaaS (Software como Serviço) permite aos usuários se conectar e usar aplicativos baseados em nuvem pela *internet*. Exemplos comuns são e-mail, calendário e ferramentas do *Office*.

O SaaS fornece uma solução de *software* completa que pode ser comprado em um regime pré-pago de um provedor de serviço de nuvem. Pode-se alugar o uso de aplicativo para a organização e para os usuários se conectarem pela *internet*, normalmente por um navegador da *Web*. Toda a infraestrutura subjacente, *middleware*, *software* de aplicativo e dados de aplicativo ficam no datacenter do provedor de serviços. O provedor de serviço gerencia *hardware* e *software* e, com o contrato de serviço apropriado, garante a disponibilidade e a segurança do aplicativo e de seus dados. O SaaS permite que sua organização entre em funcionamento rapidamente com um aplicativo por custo inicial mínimo. A figura 5 mostra os serviços oferecidos no SaaS.



Fonte: (Microsoft, 2020)

2.7.3.1 Cenários SaaS comuns

Os serviços de *e-mail* baseado na *Web*, como *Outlook*, *Hotmail* ou *Yahoo! Mail*, é uma forma de *SaaS*. Com esses serviços, você se conecta à sua conta pela *internet*, normalmente por um navegador da *Web*. O *software* de *e-mail* e suas mensagens são armazenados na rede do provedor de serviço. Pode-se acessar o *e-mail* e mensagens armazenadas por um navegador da *Web* em qualquer computador ou dispositivo conectado à *internet*.

Os exemplos anteriores são serviços gratuitos para uso pessoal. Para uso organizacional, pode-se alugar aplicativos de produtividade, como *e-mail*, colaboração e calendário e aplicativos de negócios sofisticados, como *CRM* (gerenciamento de relacionamento com o cliente), *ERP* (planejamento de recursos empresariais) e gerenciamento de documentos. Paga-se pelo uso destes aplicativos por assinatura ou de acordo com o nível de uso.

2.7.3.2 Vantagens do SaaS

- Obter acesso a aplicativos sofisticados: Para fornecer aplicativos *SaaS* a usuários, não é necessário adquirir, instalar, atualizar ou manter *hardware*, *middleware* ou *software*. O *SaaS* torna aplicativos corporativos ainda mais sofisticados, como *ERP* e *CRM*, acessíveis a organizações que não têm recursos para comprar, implantar e gerenciar a infraestrutura e *softwares* necessários para si.
- Pagar apenas pelo que usar: Você também economiza porque o serviço *SaaS* escala verticalmente e horizontalmente de acordo com o nível de uso.
- Usar *software* cliente gratuito: Os usuários podem executar quase todos os aplicativos *SaaS* diretamente do navegador da *Web* sem precisar baixar e instalar *software*, apesar de alguns aplicativos exigirem *plugins*. Isso quer dizer que você não precisa adquirir e instalar *software* especial para seus usuários.
- Mobilizar força de trabalho mais facilmente: O *SaaS* facilita a mobilização de sua força de trabalho, pois os usuários podem acessar aplicativos e dados *SaaS* por meio de qualquer computador ou dispositivo móvel conectado à *internet*. Não é necessário preocupar-se

com o desenvolvimento de aplicativos para execução em tipos diferentes de computadores e dispositivos, já que o provedor de serviço já o fez. Além disso, não é necessário um especialista para gerenciar problemas de segurança inerentes na computação móvel. Um provedor de serviço cuidadosamente escolhido garantirá a segurança de seus dados, independentemente do tipo de dispositivo o consumindo.

- Acessar dados de aplicativos de qualquer lugar: Com dados armazenados na nuvem, os usuários podem acessar suas informações por meio de qualquer computador ou dispositivo móvel conectado à *internet*. E, quando os dados do aplicativo estão armazenados na nuvem, nenhum dado será perdido se um computador ou dispositivo do usuário falhar.

2.8 VANTAGENS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Dentre as vantagens podem ser citadas:

- Redução no investimento com *hardwares*;
- Flexibilidade;
- Velocidade e agilidade;
- Redução de gastos com manutenção.

2.9 SEGURANÇA NA NUVEM

Em um ambiente computacional tradicional, é comum observar que os requisitos de segurança são ignorados em detrimento dos requisitos funcionais dos sistemas. Tal fato ocasiona o desenvolvimento de sistemas e ambientes extremamente vulneráveis aos ataques externos. Quando o assunto se relaciona aos riscos associados à Computação em Nuvem – modelo de entrega de soluções e sistemas hospedados em fornecedores terceiros – surge questões relacionadas à privacidade e segurança das informações residentes na nuvem. Apesar dessas preocupações, o debate sobre os riscos na nuvem muitas vezes ignora a importância de criar planos de contingência e Acordo de Níveis de Serviço (ANS) (em inglês *SLA – Service Level Agreement*), voltados a garantir confiabilidade e a certeza de que os negócios não sofrerão grandes baques no caso de um incidente.

Os riscos referentes à segurança e privacidade das informações na Nuvem bem como a portabilidade dos dados são vistos como alta criticidade. Além disso,

quando as informações críticas das empresas estão nas mãos de outras pessoas também pode refletir em menos garantia do cumprimento das leis. Na computação tradicional, ambientes *in-house*, os usuários têm total controle sobre seus dados, processos e seu computador (Kandukuri et. al., 2009). Em contrapartida, na Computação em Nuvem todos os serviços e manutenção dos três dados são fornecidos por um provedor de nuvem. Neste contexto o cliente (usuário) desconhece quais processos estão em execução ou onde os dados estão armazenados, essa abstração de atividades se deve justamente ao dinamismo inerente da nuvem. Sendo assim o cliente não tem controle sobre todas as movimentações de seus dados na nuvem. Como exigir garantias de que as informações residentes na nuvem estão realmente seguras? Muitos dos riscos frequentemente associados com a Computação em Nuvem não são novos, e podem ser encontrados nas empresas de hoje (ISACA, 2009). A questão é como adequar padrões existentes na computação tradicional à Computação em Nuvem? O fato é que por não se ter um histórico com o serviço de Computação em Nuvem para se criar padrões firmes ou trabalhar com fornecedores de nuvem diferenciados, torna-se difícil generalizar a partir dessa experiência.

Segundo Paul Simmonds, do Jericho Forum, "Ainda é preciso trabalhar muito antes que a indústria entenda de onde vêm os furos de segurança em computação em nuvem". Esses questionamentos impulsionam às equipes de TIC a quebrarem antigos paradigmas e a buscar cada vez mais adoção das melhores práticas em segurança, caso suas organizações pretendam desfrutar dos benefícios da Computação em Nuvem.

2.9.1 Gerenciamento da Segurança da Informação na Nuvem

Ao analisar o cenário atual para o gerenciamento de segurança da informação em ambientes de Computação em Nuvem, muitas literaturas apontam a necessidade e a importância de se adotar um modelo de Governança da Segurança da Informação com a finalidade de mitigar os riscos inerentes dos modelos de prestação de serviços na Nuvem. Considerando a multiplicidade de serviços prestados pelos provedores de Computação em Nuvem, tais como, e-mails, desenvolvimento de aplicativos personalizados, armazenamento de dados e gestão de infraestrutura, pode-se considerar que esses são concentrações maciças de recursos e dados. A percepção de que a nuvem é um aglomerado de informações pode caracterizá-la como sendo um alvo propício a ataques por potenciais invasores. Ameaças como esta podem

afetar diretamente os pilares da segurança da informação: disponibilidade, confidencialidade e integridade, e conseqüentemente comprometer toda a nuvem. A garantia do cumprimento desses princípios relaciona-se diretamente com o modelo de implantação contratado pela empresa, por exemplo, o modelo de Nuvem Privada, que permite a restrição de acessos uma vez que se encontra atrás do *Firewall* da empresa, mantendo, dessa forma, controle do nível de serviço e aderência às regras de segurança da empresa (Taurion, 2009). A Tabela 1 a seguir, resume-se uma análise do modelo de implantação de Nuvem Pública de acordo com princípios de segurança da informação, considerando questões que devem ser abordadas antes da adoção do modelo. Dessa forma uma metodologia de gestão de riscos, auxiliará na implantação de controles e adoção de medidas para a continuidade de negócios, e ainda resguardar os princípios da segurança da informação.

Tabela 1 – Princípios da Segurança da Informação em um modelo de Nuvem Pública.

Princípios da Segurança	Cenário do Risco	Questões
Integridade	Invasões por hackers aos ambientes da nuvem. Violação de leis de proteção de dados.	Quais são as garantias sobre a preservação da integridade dos dados?
Confidencialidade	Aplicações de diversos usuários coabitam nos mesmos sistemas de armazenamento.	Como é realizada a segregação de dados? Como é protegida a propriedade intelectual e segredos comerciais?
Disponibilidade	Recuperação de dados gerenciados por terceiros.	Como é garantida a arquitetura de disponibilidade? A recuperação de informações críticas, está sujeita a atrasos?
Autenticidade	Verificação da autenticidade das entidades comunicantes.	Que recursos são utilizados na autenticação e controle de acesso dos usuários?
Não-repúdio	Auditabilidade das ações executadas por usuários no sistema.	Os usuários do modelo são capazes de negarem suas ações?

Fonte: <https://cic.unb.br/~alchieri/disciplinas/posgraduacao/agi/g5/seguranca.pdf>

2.9.2 Processo de Gerenciamento de alto risco na nuvem

No cenário corporativo é comum observar que as questões de segurança da informação não são tratadas em um nível de gestão da organização, tendo como consequência a falta de recursos para minimizar os riscos existentes ao nível exigido pela estratégia organizacional e definido pela análise de risco. Esse comportamento corporativo agrava-se quando os riscos em questão estão relacionados à contratação dos serviços da Nuvem.

O processo de Gestão de Risco na nuvem exigirá modificações significativas na forma como hoje as organizações trabalham para mitigar os riscos, principalmente os relacionados à segurança da informação. Toda a legislação vigente, específicas

para gestão de riscos de segurança da informação, foi criada e desenvolvida antes do surgimento dos quatro dos modelos de serviços proporcionados pela Computação em Nuvem.

Segundo Miller, et. al. (2009), os principais objetivos do processo de Gestão de Risco na nuvem, incluem:

- O planejamento para proteção da informação baseados em ativos e em Planos de Mitigação de Riscos;
- Reforçar a capacidade da organização para selecionar e aplicar a proteção baseada no risco específico e nas ameaças que afetam um determinado ativo;
- Assegurar que uma metodologia de gestão de risco de segurança da informação está sendo utilizada em toda organização.

A adoção de um modelo de serviço de nuvem mal dimensionado pode representar sérias ameaças de segurança da informação para as empresas. Principalmente para aquelas que buscam economizar em licenciamento de software e serviços de infraestrutura. A inexistência da adoção de um modelo de boas práticas em segurança da informação poderá expor as empresas a um desastre de continuidade de negócios.

Um modelo de Gestão de Risco bem delineado torna-se crucial para garantir que a informação está ao mesmo tempo disponível, protegida e segura. Os processos de negócios e procedimentos precisam levar em conta a segurança, e os gerentes de segurança da informação precisam ajustar suas políticas e procedimentos de segurança para atender às necessidades do negócio. Alguns exemplos de riscos de computação em nuvem para a empresa que precisam ser gerenciados incluem:

- A escolha de um provedor de nuvem caracteriza-se como sendo um ponto extremamente crítico no processo de adoção do modelo. As empresas precisam concentrar uma atenção especial nesse ponto. Quesitos como reputação, a história e a sustentabilidade são fatores que devem ser levados em consideração. A sustentabilidade é de especial importância para garantir que os serviços estarão disponíveis e os dados poderão ser rastreados.
- O fornecedor de nuvem muitas vezes assume a responsabilidade pela manipulação da informação, aspecto que deve ser tratado como crítico para o negócio. Qualquer dificuldade ou falha para se cumprir os *SLAs* acordados impactará não somente na confidencialidade, mas também na disponibilidade, afetando severamente as operações do negócio.

- A natureza dinâmica da computação em nuvem pode resultar em confusão a respeito de onde a informação realmente reside. Para negócios onde a recuperação da informação é crítica, isso poderá gerar atrasos.

- O acesso de terceiros às informações sensíveis cria um risco de comprometimento das informações confidenciais. Na nuvem, isto pode representar uma ameaça significativa para a proteção da propriedade intelectual e de segredos comerciais.

- Os aspectos legais relacionados à localização física dos Data Centers, quando esses estão localizados em países com um sistema legal instável, poderá levar à violação de leis de proteção de dados, afetando diretamente à empresa. Dessa forma a conformidade com os regulamentos e leis em diferentes regiões geográficas podem ser um desafio para segurança dos dados das empresas. Atualmente há pouco precedente em matéria de responsabilidade jurídica na nuvem.

- Devido à natureza dinâmica da nuvem, a informação não pode ser imediatamente localizada no caso de um desastre. Planos de Continuidade de Negócio e Recuperação de Desastres devem ser bem documentados e testados.

- Além do risco de ocorrer uma interrupção na continuidade dos negócios, outro fator que deve ser considerado são as invasões por *hackers* aos ambientes da nuvem, denominado por especialistas de *CyberCloud*. Diferentemente dos *hackers* comuns esses se apresentam como empresas sofisticadas e bem estabelecidas. Por trás de uma lógica empresarial bem definida, esconde-se uma organização criminosa, que investe alto em pesquisas com a finalidade de ganhar dinheiro.

- Segregação de Dados. Segundo o *Gartner Group* (2009), é preciso descobrir como se dá a segregação dos dados pelo provedor e principalmente se este utiliza criptografia para os dados em trânsito e/ou armazenados. O fornecedor de nuvem precisa também fornecer evidências de que os esquemas de criptografia utilizados foram projetados e testados por especialistas. "Acidentes com criptografia pode fazer o dado inutilizável e mesmo a criptografia normal pode comprometer a disponibilidade" (GARTNER, 2009).

- Recuperação. Mesmo que o cliente não saiba onde os dados estão, e o que vai acontecer com seus dados e serviços em caso de catástrofe, o fornecedor de nuvem deve saber. Portanto é importante questionar o provedor de nuvem se o mesmo tem "a capacidade de fazer uma restauração completa e quanto tempo vai demorar" (GARTNER, 2009).

- Apoio à investigação. Segundo GARTNER (2009), auditar atividades inadequadas ou ilegais pode ser impossível em Computação em Nuvem. A dificuldade é devida as constantes mutações dos conjuntos de hosts e centros de dados. Se não for possível conseguir um compromisso contratual de apoio a formas específicas de investigação, os pedidos de investigação e descoberta serão impossíveis de se realizar.

2.9.3 Modelo para Gestão de Risco na Nuvem

Um modelo de gestão de riscos para utilização de serviços da Nuvem para funções críticas do negócio deve incluir:

- 1) Identificação e a avaliação dos ativos;
- 2) Análise de ameaças e vulnerabilidades e mensuração do impacto potencial nos ativos (risco e cenários de incidente);
- 3) Análise das probabilidades de ocorrência de determinados eventos em um cenário de implantação da nuvem;
- 4) Determinação dos níveis de gestão de risco aprovados, seus critérios de aceitação;
- 5) Desenvolvimento de Planos de Tratamentos de Riscos, com múltiplas opções (controle, evitar, transferir, aceitar). Os resultados do plano de tratamento de riscos devem ser parte integrante dos acordos de serviço (SLA).

A abordagem de avaliação de riscos entre o fornecedor e o cliente da Nuvem deve ser consistente, com foco nos critérios de análise de impacto e definição de probabilidade. O cliente e o fornecedor devem desenvolver conjuntamente os cenários de risco para os serviços a serem contratados na Nuvem. Os serviços, e não apenas o fornecedor, deve ser objeto de avaliação de risco. O uso de serviços em nuvem, e os modelos de implantação a ser utilizado, devem ser coerentes com os objetivos de Gestão de Risco da organização, bem como com seus objetivos de negócio.

2.9.3.1 Gestão de Risco

A Tabela 2 à seguir resume os modelos dos serviços oferecidos pela nuvem e seus riscos relativos. A classificação de risco pode ser modificada para atender as metodologias de avaliação de risco na organização, por exemplo, a norma ABNT NBR ISO/IEC 27005, que trata do processo de Gestão de Riscos de Segurança da Informação. Cada modelo de serviço em nuvem pode ser avaliado como um serviço

de ativos da informação, com classificação de risco único e seleção de controles resultante da mitigação de risco (termos de contrato, conteúdo do SLA, *compliance* e ferramentas de monitoramento). A avaliação do risco relativo aumenta de acordo com a movimentação da nuvem. Se há uma movimentação de consumidores de *IaaS* para *PaaS* e, finalmente, para *SaaS*, os modelos de serviço de construção de um sobre o outro, resulta em risco cumulativo, como o provedor da nuvem assume o controle mais direto, há, portanto, maior risco de segurança para o consumidor da nuvem.

Tabela 2 – Riscos inerentes dos modelos de serviços na nuvem.

Modelo de Serviço	Características do Risco	Risco Relativo
Infrastructure as a Service (IaaS)	Neste modelo de serviço o consumidor não administra ou controla a infraestrutura da nuvem subjacente, mas tem controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento de aplicativos implantados, e os componentes de rede selecionados.	Médio
Platform as a Service (PaaS)	Neste modelo de serviço o consumidor não administra ou controla os recursos de infraestrutura da nuvem subjacente, tais como componente de rede, servidores, sistemas operacionais, ou armazenamento. Porém o consumidor tem controle sobre os aplicativos utilizados na hospedagem de aplicativos e nas configurações de ambientes.	Alto
Software as a Service (SaaS)	Neste modelo de serviço o consumidor não administra ou controla a infraestrutura subjacente da nuvem. O que inclui componentes de rede, servidores, sistemas operacionais, armazenamento ou capacidade de aplicação individual. A possível exceção relaciona-se a algumas configurações específicas do usuário e de algumas configuração de aplicativos.	Muito Alto

Fonte: <http://boozallen.com/publications>

2.9.4 Requisitos para a Gestão de Risco na Nuvem

As empresas, dependendo do seu ramo de negócio, possuem necessidades distintas e estão sob padrões e regulamentações específicas da natureza de seus negócios. Dessa forma apresentam abordagens diversas para tratar questões relacionadas à gestão de riscos de segurança da informação.

A norma ABNT NBR ISO/ IEC 27005 (2008) estabelece que dentre os principais papéis e responsabilidades da organização para gestão de riscos de segurança da informação está a identificação e análise das partes interessadas e o estabelecimento das relações necessárias entre a organização e as partes interessadas, das interfaces com as funções de alto nível de gestão de riscos da organização (por exemplo: a gestão de riscos operacionais), assim como as interfaces com outros projetos ou atividades relevantes. Dessa forma, um conjunto principal de requisitos deve ser definido pela organização para guiar os mais diversos esforços em se adotar, adequadamente, uma metodologia de análise e gestão de riscos de segurança da informação, voltada para a contratação dos serviços da Nuvem.

Na busca por um modelo de gerenciamento de riscos de segurança da informação em ambientes de Computação em Nuvem, este trabalho propõe os seguintes requisitos:

1. A organização necessita de uma estrutura organizacional de segurança da informação, que deve ser tratada em todos os níveis gerenciais;
2. A adoção pela organização das melhores práticas relacionadas à segurança da informação, como a ABNT NBR ISO/IEC 27002;
3. A organização precisa definir/adotar uma metodologia de análise e gestão de risco de segurança da informação, que seja cuidadosamente monitorada, principalmente referente ao processo de *compliance* e gestão de desempenho e que possa ser modificada conforme necessário para reduzir o risco geral de segurança de informação ao longo do tempo;
4. A metodologia de análise de risco deve ser modificável, devendo ser analisada durante o processo de controle de gestão para garantir uma gestão de participação e revisão consciente do risco e a aceitação de ambas as opções de tratamento do risco e conseqüentemente o risco residual;
5. As organizações precisam desenvolver e adotar políticas e procedimentos baseados na análise de risco para garantir a segurança das informações na nuvem;

6. Organizações precisam estabelecer uma estrutura de gerenciamento de riscos da segurança da informação para definir, explicitamente, o que se espera de cada indivíduo (papéis e responsabilidades);

7. É preciso criar e executar um plano para remediar vulnerabilidades ou deficiências que comprometam os dados armazenados na Nuvem;

8. As organizações precisam desenvolver e colocar em prática procedimentos de respostas a incidentes relacionados com os serviços da Nuvem;

9. Criação de um Plano de Continuidade e Contingência de Negócio, que possa ser testado regularmente, objetivando a disponibilidade dos dados e serviços da Nuvem em caso de interrupção.

2.10 DATA CENTER FÍSICO

Tem por definição ser um ambiente projetado para armazenar servidores, equipamentos de processamento e armazenamento de dados, e sistemas de ativos de rede, como switches e roteadores, por muitos o *Data Center* ou Centro de Dados é considerado o sistema nervoso das empresas.

De acordo com Zucchi & Amâncio:

Um *data center* é o sucessor dos centros de processamento de dados dos anos 70 e 80. Uma diferença importante é que em um *data center* pode-se ter centenas ou milhares de computadores, ao invés de um único, ou alguns poucos computadores, em um CPD. A segunda diferença é consequência do avanço tecnológico da informática: a capacidade de processamento e de armazenagem de um centro moderno é muito maior que a do ambiente legado. Uma terceira diferença ainda deve ser apontada: um CPD clássico é essencialmente um produto, adquirido de um único fornecedor, que atua como projetista, integrador e implementador de todo o ambiente. Em um moderno *data center* a convivência de equipamentos de dezenas de fornecedores é quase sempre inevitável. (2013)

Essencial para as empresas pois ampliam a eficiência, produtividade e capacidade de inovação.

2.10.1 Funcionamento de um Data Center

Consegue se definir dois tipos de *data center*: o privado e o industrial. O privado é propriedade de uma empresa e de seu uso exclusivo, enquanto o industrial oferece serviços de alojamento (em regime *housing* e *hosting*) a diferentes empresas.

Por esse motivo surgiram normas regulamentares tais como:

- TIA-942 (Norma Americana)
- EN 50173-5 (Norma Europeia)
- ISO/IEC 24764 (Norma Internacional)

A TIA-942 é atualmente a tida como referência, descrevendo como se deve ser organizado fisicamente o edificado e definindo todos os elementos a se considerar e seus requisitos essenciais. Como visto na figura 6 a imagem de uma das salas do *data center* da empresa *Apple*.

Figura 6 - *Data Center Apple*



Fonte: Tom Tingle (2018)

Em tese um data center deve seguir este planejamento para garantir seu bom funcionamento:

2.10.2 Espaço Físico

Normalmente uma sala é suficiente, porém, quanto maior a necessidade da empresa, maiores e mais modernos os locais devem ser. Os equipamentos devem

ser montados em armários metálicos ou *racks* e além de abrigar servidores, *switchs* e *storages*, o local precisa ser bem projetado para que permita o acesso de técnicos, uma sala com a climatização adequada, fornecimento contínuo de energia e o cabeamento organizado.

Podem ser montados sobre um piso suspenso, com um espaço para passar o cabeamento de modo a deixar o ambiente mais organizado, espaço físico continua sendo uma questão essencial para a instalação de qualquer *data center*.

2.10.3 Energia

Em um *Data Center* é preciso garantir a disponibilidade de energia mesmo em casos de imprevistos tais como falhas técnicas ou a falta no fornecimento, o consumo de energia é alto.

A falta de energia pode causar prejuízos além da indisponibilidade do serviço, pode ocorrer a perda de dados ou até mesmo corrompe-los e danos ao *hardware*. Por esse motivo esses locais contam com vários dispositivos redundantes que entram em ação na falha dos outros, a fim de manter seu pleno funcionamento. QTAs (Quadros de Transferência Automática) controlam a entrada de energia para a infraestrutura e geradores extras são conectados à rede para quando ocorre a queda no fornecimento e se por acaso estes falharem ainda existem PSUs (grupos de baterias) que são ativados para manter tudo funcionando até toda a situação se normalizar.

2.10.4 Climatização

Em pleno funcionamento os *data centers* geram imensa quantidade de calor o que pode ser um grande problema por diversos motivos tais como reduzir a vida útil dos equipamentos, a performance e até mesmo chegar a danifica-los.

Por esse motivo a climatização ou refrigeração de um *data center* deve ser diferente da climatização de conforto que é encontrado em ambientes normais de trabalho, sendo conhecida como climatização de precisão, demanda equipamentos mais robustos e como dito anteriormente um planejamento que facilite a circulação do ar e a dissipação do calor.

Tem impacto direto no financeiro da empresa, pois consome muita energia, tendo em vista isso sistemas inteligentes são capazes de detectar as variações de temperatura e realizar automaticamente seu ajuste, economizando energia elétrica e minimizando o impacto no meio ambiente.

2.10.5 Rede

Para que o *data center* realmente funcione é necessário conectar seus componentes a rede e à *internet*, o cabeamento é feito entre os componentes por meio de cabos *ethernet* ou até mesmo como *links* externos que possuem capacidade de enviar e receber grandes volumes de dados, por meio da fibra ótica.

Um provedor que oferece um ponto conectado a um switch é responsável pelo acesso à *internet*, componentes são conectados em rede através de switch para então compartilhar recursos e operar de forma conjunta

2.10.6 Servidores

São os equipamentos responsáveis por fornecer serviços e recursos aos demais componentes da rede podendo existir até milhares deles dentro de um mesmo *data center*, com diversos tipos cita-se os principais de aplicação, banco de dados e web:

- De aplicação – servidor configurado para funcionar dedicado a uma aplicação específica, é nele que as aplicações são instaladas e executadas dessa forma seu poder é dedicado a dar mais performance a uma ferramenta ou sistema.
- De banco de dados – servidor configurado para potencializar a transferência de arquivos e dados do *Data Center* e para encaminhar os dados aos *storages*.
- Web - servidor configurado e otimizado para a transferência de dados por protocolo HTTP, base para tecnologias como VOIP, hospedagem de arquivos em FTP e websites.

2.10.7 Armazenamento

Nos dias atuais os dados são tão valiosos que precisam estar protegidos e disponíveis a todo momento e essa função é realizada pelos *storages* ou dispositivos de armazenamento, sua função não é somente a de guardar informações, mas também garantir alta performance e rapidez na leitura e gravação das mesmas.

2.10.8 Segurança

O *Data center* deve fornecer diversos mecanismos de segurança para restringir o acesso somente a pessoas autorizadas, isso quanto a segurança física, medidas

como instalação de câmeras de segurança, sistema de identificação e até mesmo vigilância armada são necessárias.

Quanto à segurança digital, demanda proteções contra invasões internas e externas ou até mesmo vazamento de informações que ficam aos cuidados do *Firewall* enquanto outras soluções cuidam do monitoramento de registro de ações de usuários, falhas e definição de políticas. Medidas de transferência e *backup* também são incluídas na segurança dos dados.

2.11 DATA CENTER VIRTUAL

Diante a necessidade de se adequar a novas rotinas de trabalho tornou-se necessário um ambiente mais flexível, com custos bem dimensionados e alta mobilidade, tornando o investimento em *data centers* virtuais uma opção para as empresas.

Em geral são executados por meio de plataformas de *cloud computing* facilitando a criação de um ambiente pronto para ser usado, podendo eliminar falhas com mais agilidade e manter uma rotina de gestão de TI mais prática.

2.11.1 Funcionamento do Data Center Virtual

Em seu funcionamento a empresa acessa uma infraestrutura que simula, por meio de um *software*, todos os recursos encontrados no data center físico.

O usuário pode gerenciar diversos itens em relação ao funcionamento de servidores tais como a capacidade de armazenamento de dados, o poder de processamento de arquivos e a memória disponível por meio de uma camada de *software*.

Não é simplesmente a execução de servidores virtuais em um ambiente na nuvem, também pode incluir a unificação, por meio de redes de dados, de servidores sem virtualização, máquinas que estejam em um ambiente *private cloud* ou até mesmo servidores que estejam em ambientes externos. O que importa é que todos estejam conectados e sejam gerenciados por uma interface de *software* única, como se compartilhasse os mesmos racks, *switchs*, *firewalls* e pontos de acesso fisicamente.

Bem estruturado funciona de maneira unificada com uma interface de alto nível, trabalhando três principais recursos: rede (de internet e privada), computação (processamento de dados) e *storage* (armazenamento de dados). Fisicamente fica

dividido da seguinte forma: servidores físicos, rede virtualizada e *storages* físicos, todos sendo emulados por diversos *softwares* que se comunicam de forma unificada em um ambiente de fácil acesso e controle ágil, podendo modificar as funcionalidades contratadas sempre que necessário.

2.11.2 Diferença de Data Center Virtual e Computação em Nuvem

É importante entender a diferença existente entre um data center virtual e computação em nuvem (*cloud computing*).

Cloud computing consiste na execução de um servidor na *internet* sem que ele exista fisicamente, sendo assim, os usuários contratam processamento (CPU e Memória RAM), *storage* (armazenamento) e rede (conexão com a *internet*) para executar aplicações, *websites* entre outros. Cada servidor é um servidor isolado, conectado à *internet* e rodando aplicações e sistemas contratados por seus gestores.

Data center virtual é tido como a evolução do conceito de *cloud server*, por não se tratar de armazenamento de servidor virtual, mas sim de toda uma infraestrutura de *hardware* e componentes de rede. Tudo o que uma empresa necessita para montar um *Data Center* pode ser disponibilizado virtualmente, dispensando a necessidade de investimento em todos os equipamentos físicos, planejamento do espaço e infraestrutura de instalações elétricas.

Data center virtual proporciona mais flexibilidade e tempo para as empresas focarem em outras áreas por promover e entregar recursos por demanda (*on demand*) uma vez que toda a infraestrutura pode ser modificada a qualquer momento e o tempo de resposta ser bem reduzido. Toda a estrutura fornecida virtualmente por recursos do *cloud computing* é contratado como um serviço, atrelado ao conceito de *IaaS* facilitando sua implementação.

2.11.3 Benefícios

Muitos benefícios podem ser citados se comparados com a criação e manutenção de uma infraestrutura local dentre as citadas anteriormente como rotina de gestão simples, a possibilidade de redução de custos e escalar recursos facilmente a seguir vemos detalhadamente alguns desses benefícios que contribuem para que o Data Center Virtual se torne uma solução de alta performance.

2.11.3.1 Mobilidade

Em busca de flexibilizar rotinas e possuir uma cadeia operacional pronta para executar serviços com agilidade a mobilidade operacional se tornou fator crítico nas empresas. Com o crescimento dos *home offices* dentro de algumas empresas garantir que recursos computacionais estejam acessíveis via *web* é crucial.

O data center virtual garante que profissionais tenham acesso às ferramentas de TI da empresa sem a necessidade de que estejam localizados no mesmo ambiente em que as ferramentas estão instaladas. Todas as rotinas de trabalho serão executadas sem a perda de performance.

2.11.3.2 Aumento da Escalabilidade

Fator crucial a escalabilidade operacional influencia na quantidade de recursos gastos para manter uma infraestrutura de TI funcional e na capacidade da empresa de atender demandas de clientes e parceiros. Quanto maior a facilidade que a empresa modifica seus recursos contratados mais simples se torna a redução do desperdício de recursos e o aumento da performance.

Permitindo que a empresa sempre possua a quantidade exata de recursos necessárias para executar operações, pelo *data center* virtual ser facilmente modificado principalmente se sua infraestrutura for mantida na nuvem.

2.11.3.3 Redução de custos

Sem a necessidade de lidar com a manutenção de recursos e equipamentos e a redução de gastos com energia elétrica, a longo prazo os custos operacionais podem reduzir, isso faz com que a empresa disponha de verba para investir e manter outras infraestruturas sempre atualizadas.

2.11.3.4 Agilidade de acesso

Disponibilizando os recursos por meio de infraestrutura virtual permite que a empresa tenha um acesso ágil a novos recursos e correções de segurança. Conforme a empresa tem acessos a esses novos recursos com mais agilidade, a rotina da empresa pode ser executada de uma maneira mais inteligente.

Criando um ambiente de trabalho mais eficaz e capaz de gerar serviços competitivos e atraentes para seus parceiros e clientes.

2.11.3.5 Disponibilidade

A empresa sempre tem a necessidade de que seus serviços fiquem disponíveis para os usuários, pela integração de máquinas virtuais e físicas os *data centers* virtuais possuem um alto nível de disponibilidade.

Mesmo que erros locais ocorram, os recursos são remanejados de maneira inteligente, impedindo que o fluxo de trabalho seja afetado, a longo prazo, isso se torna um fator estratégico para o funcionamento da empresa.

2.11.3.6 Controle e Segurança

O risco de ter informações privadas acessadas por terceiros é real e deve ser evitado a qualquer custo, em especial pelos prejuízos que podem causar para a empresa.

Dessa maneira é fundamental que existam controles para que a empresa controle quem pode ter acesso aos seus dados nos meios digitais.

O *data center* virtual, oferece gerenciamento fácil as políticas de controle e acesso de dados e as normas relacionadas à privacidade de informações. Com avaliações contínuas a qual melhor forma de executar serviços e aplicação de novas regras para todos os usuários.

A grande vantagem em relação a segurança no *data center* virtual é permitir acessos seguros através de VPN e recursos de autenticação, evitando acessos desautorizados e tentativas de ataques.

3 PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA MIGRAÇÃO

Este capítulo trata de diretrizes básicas a serem observadas na tarefa de migração de um data center convencional para um data center em nuvem.

Neste sentido, de forma a possibilitar uma migração que seja feita de forma estável e com absoluto controle de variáveis técnicas, alguns aspectos devem ser considerados, conforme mostrado nos itens a seguir.

3.1 ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS

3.1.1 Dimensão do legado existente

Antes de tudo, deve-se adquirir visibilidade sobre toda a infraestrutura e aplicações utilizadas pelos diversos departamentos da empresa. Ao criar um inventário, descobre-se que alguns servidores são subutilizados, enquanto outros estão sobrecarregados.

Por isso, o primeiro passo é mapear tudo o que é usado e como cada equipamento é utilizado no atual ambiente de TI. Em seguida, deve-se determinar se todo o data center será migrado ou se alguns serviços serão mantidos na atual estrutura.

3.1.2 Vida útil do legado

Deve-se avaliar a vida útil do legado da empresa, o que deve ficar, o que deve sair. Durante um planejamento, muito se questiona sobre o que levar primeiro para a nuvem. O mais assertivo é levar, em primeiro lugar, todos os dados, por se tratar de um volume alto de informações. Levando os dados primeiro, pode-se medir a performance real e toda e qualquer aplicação estará já conectada com o provedor de nuvem.

É importante avaliar a vida útil do legado existente, se há tecnologias adotadas em fim de vida, e sem suporte, se há tecnologias estáveis, com desempenho, disponibilidade e confiabilidade que atendem à demanda ou não.

Esta avaliação é determinante na definição de um cronograma de migração de serviços e ambientes de uma plataforma física para o ambiente em nuvem.

3.1.3 Criar um inventário de aplicações

Outro passo essencial é determinar quais são as aplicações usadas em cada área da empresa. Com o avanço do modelo *Software as a Service (SaaS)*, várias

rotinas departamentais passaram a ser executadas em sistemas em nuvem. Com isso, aplicações departamentais que utilizavam a infraestrutura local passaram a ser mantidas apenas para consultas de dados do passado ou para realizar uma tarefa simples.

Deve-se avaliar com os usuários quais são as tarefas realizadas em cada um e questionar os gestores se os serviços duplicados podem ser desativados para otimizar os custos.

3.1.4 Avaliar o ritmo de crescimento dos dados

Observar o atual ritmo de crescimento dos dados, da capacidade de processamento, do espaço de armazenamento e da adoção de novos sistemas. Em seguida, questionar sobre os planos de digitalização e de transformação digital do negócio e dimensionar o novo ambiente pensando nessas futuras demandas.

Mais que contratar o novo ambiente com a capacidade total necessária, desenhe quais serão os gatilhos que dispararão a ampliação do ambiente e, principalmente, valide se daria para criar um ambiente escalável com uma nuvem híbrida, por exemplo.

Uma vez dimensionados os principais aspectos do ambiente é hora de buscar as alternativas para cada serviço ou demanda do negócio. Considere que cada serviço tem características próprias que podem ser otimizadas em determinados cenários. Por exemplo, o sistema ERP de uma consultoria poderia ficar ativado apenas durante a jornada de trabalho e sua instalação em nuvem poderia otimizar os custos de TI.

3.1.5 Futura rede

Pensar no layout do futuro local é essencial para uma rede eficiente, faça o cabeamento apenas uma vez, não economize com conectores e cabos de qualidade duvidosa, configure corretamente cada equipamento da rede e teste a comunicação nos mais diversos pontos.

3.1.6 Relação do negócio da empresa com o mundo externo

Avaliar o negócio da empresa e como é a gestão deste negócio no ambiente de *internet*, ou seja, qual a relação entre o negócio da empresa e o ambiente da *internet*, se há forte dependência, ou se a rede mundial é apenas uma via de disseminação de informações, sem impacto no negócio da empresa.

Um exemplo de alto impacto são os bancos, onde a relação do negócio com o mundo externo é fortíssima, e há uma dependência bastante grande da *internet*.

Um contraexemplo pode ser uma empresa de manufatura de peças, ou pequenos escritórios de contabilidade, onde a *internet* é utilizada para divulgação de produtos e serviços, porém não é utilizada para coletar demanda e nem entregar produtos.

A análise da relação do negócio da empresa com o mundo externo pode definir as necessidades de acessos externos (terceiros) aos recursos computacionais, e isso tem impacto determinante no dimensionamento de acessos a serviços por parte de usuários, e define os modelos de acesso aos serviços na nuvem.

3.1.7 Planejar o backup do ambiente atual

O plano de backup e redundância deve ser desenvolvido antes da migração das aplicações. O motivo é simples: garantir a integridade dos dados e a estabilidade das atividades da empresa durante a implementação na nuvem.

3.2 ESCOLHA DOS SERVIÇOS INICIAIS PARA MIGRAR PARA A NUVEM

Apresentados os aspectos a serem considerados antes de realizar uma migração, algumas etapas básicas podem ser observadas e sugeridas para a migração do *data center* para a nuvem, conforme os itens a seguir.

3.2.1 Migração do e-mail corporativo

O e-mail corporativo está aplicado dentre os modelos de *Data Center* como serviço.

Além de fornecer um maior controle das mensagens recebidas e enviadas por seus colaboradores, quando baseado em nuvem, permite mais liberdade e mobilidade.

Outro ponto relevante está no armazenamento das informações, que são alocadas nas empresas prestadoras de serviços em cloud.

3.2.2 Migração de plataforma de streaming de áudio e vídeo

O streaming de áudio e vídeo é um dos modelos de *Data Center* como serviço que permite gerenciar, processar, armazenar, acessar e disponibilizar arquivos, potencializando a qualidade de transmissão de conteúdo multimídia.

Quando armazenados em *Data Centers* em nuvem, asseguram a disponibilidade por conexões de *internet*. Com o conteúdo hospedado na nuvem, o cliente tem a possibilidade de definir as configurações necessárias para apoiar a demanda de acesso, garantindo elevada qualidade.

3.2.3 Migração de sítios Intranet e Internet

Serviços de infraestrutura de sítios *intranet* e *internet* de empresas demandam disponibilidade e confiabilidade.

Quando instalados em ambientes físicos necessitam de infraestrutura com redundância de forma a manter a alta disponibilidade.

Por se tratar de soluções de complexidade média, são serviços que podem ser migrados de ambientes físicos para ambiente em nuvem sem causar a necessidade de grandes alterações de configuração, devendo-se tomar os cuidados para que os acessos de usuários internos ao ambiente de Intranet sejam mantido com desempenho similar ao de ambientes locais, o que vai exigir conexões de alto desempenho entre a nuvem e o ambiente de redes locais da empresa. O ganho efetivo estará na garantia de desempenho e disponibilidade sem necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura de redes e servidores dentro da empresa.

3.2.4 Migração de serviços corporativos

Serviços corporativos, além de incluir e-mail, já citado, plataforma de *streaming*, e sítios *intranet* e *internet*, também citados, incluem os sistemas de gestão de pessoas, ativos, financeiro e outros. Todos estes serviços corporativos podem migrar para a nuvem após a migração de serviços mais básicos.

A diferença neste caso é que o processamento destes serviços deve migrar também, ou seja, não há como migrar somente as bases de dados, vez que estas bases são acessadas constantemente para serem processadas. O resultado somente é viável se o processamento e armazenamento estiverem em conjunto na nuvem.

Daí optar por realizar esta migração em etapas posteriores, com maturidade no uso de ambiente em nuvem por parte da empresa.

3.3 PROPOSTA DE GUIA RÁPIDO PARA MIGRAÇÃO DE SERVIÇOS PARA NUVEM

Considerando as análises necessárias do ambiente atual de TIC da empresa/órgão interessado em adoção de serviços e infraestrutura em nuvem e

considerando as propostas feitas de primeiros serviços para migração para nuvem, segue uma tabela com a compilação destas ações para preenchimento por parte da equipe de planejamento, que servirá de orientação para os primeiros passos na migração para nuvem.

3.3.1 Planilha de ações propostas na migração para nuvem

A seguinte planilha é proposta para orientar o processo de migração para nuvem:

Tabela 3 – Planilha de ações propostas na migração para nuvem.

Fase 1			
Inventário da plataforma atual			
	Informações levantadas	Providências	Conclusão
Legado existente	<i>(Descrever as plataformas de processamento, armazenamento e de sistemas operacionais em uso)</i>	<i>(Mensurar todas as plataformas de processamento, armazenamento e de sistemas operacionais em uso na empresa/órgão)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre o legado existente, o que deve ser mantido, com a devida aprovação das áreas superiores)</i>
Vida útil do legado	<i>(Levantar a vida útil dos itens considerados no legado de plataformas de processamento, armazenamento e de sistemas operacionais em uso)</i>	<i>(Considerando a vida útil e a prioridade de manutenção do item legado, descrever o que deve ser mantido)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre a vida útil e a prioridade de manutenção de cada item do legado e definir o que deve ser mantido)</i>
Inventário de aplicações	<i>(Relacionar todas as aplicações em uso na empresa/órgão)</i>	<i>(Relacionar, em ordem de prioridade, as aplicações que devem ser mantidas no ambiente atual)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre o inventário de aplicações, a prioridade com a devida aprovação das áreas superiores)</i>
Ritmo de crescimento dos dados	<i>(Relacionar, em termo de evolução de volume de armazenamento, as necessidades de armazenamento de dados nos projetos em andamento e futuros em médio prazo)</i>	<i>(Relacionar, em ordem de prioridade, as aplicações que devem ser mantidas no ambiente atual)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre as necessidades de armazenamento e gestão de dados, com a devida</i>

			<i>aprovação das áreas superiores)</i>
Futura rede	<i>(Levantar as necessidades de comunicação de dados para os projetos atuais e futuros em médio prazo)</i>	<i>(Relacionar, em ordem de prioridade, as necessidades de comunicação de dados em uma eventual migração considerando os projetos atuais e futuros em médio prazo)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre as necessidades de comunicação de dados, com a devida aprovação das áreas superiores)</i>
Necessidade de uso de Internet	<i>(Levantar as necessidades de comunicação via Internet para os projetos em andamento e futuros em médio prazo)</i>	<i>(Definir as necessidades de uso de Internet em uma eventual migração)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre as necessidades de comunicação com a Internet, com a devida aprovação das áreas superiores)</i>
Backup do ambiente atual	<i>(Levantar as necessidades de backup de todo ambiente atual para os projetos em andamento e futuros em médio prazo)</i>	<i>(Definir as necessidades de backup em eventual migração para nuvem)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre as necessidades de backup, com a devida aprovação das áreas superiores)</i>

Fase 2

Escolha de serviços iniciais para migração para nuvem

	Informações levantadas	Providências	Conclusão
Levantamento de serviços	<i>(Levantar os serviços possíveis de migração para nuvem)</i>	<i>(Relacionar em ordem de prioridade os serviços possíveis de migração para nuvem)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre ordem de prioridade dos serviços possíveis de migração para nuvem, com a devida aprovação das áreas superiores)</i>
Definição dos serviços a serem migrados	<i>(Formalizar junto a alta direção os serviços possíveis de migração para nuvem)</i>	<i>(Relacionar em ordem de prioridade os serviços aprovados para migração para nuvem)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre ordem de prioridade dos serviços possíveis de migração para nuvem, com a devida aprovação das áreas superiores)</i>

Definição do cronograma de migração dos serviços para nuvem	<i>(Definir o cronograma de migração dos serviços eleitos como possíveis de migração para nuvem)</i>	<i>(Elaborar o cronograma)</i>	<i>(Inserir as conclusões sobre cronograma de migração de serviços para nuvem, com a devida aprovação das áreas superiores)</i>
--	--	--------------------------------	---

Fonte: Os autores (2020)

4 CONCLUSÃO

Quando se aborda essas questões de maneira mais detalhada, fica muito mais fácil identificar os motivos pelos quais a nuvem tem ganhado cada vez mais espaço no mercado. O mesmo efeito já foi visto com diversas ferramentas — considere o próprio computador, por exemplo, e o processo de popularização de sua utilização, seja doméstica ou corporativa.

Quando uma tecnologia oferece soluções muito mais eficazes e econômicas do que as anteriores, ela tende a ser amplamente adotada. A nuvem elimina a necessidade de grandes investimentos em equipamentos próprios, equipes focadas em gerenciá-los e em fazer a manutenção — além de complexas políticas de segurança interna.

Portanto, fazer uma avaliação da relação entre a empresa e a infraestrutura digital que ela possui é fundamental. Uma grande redução de custos e uma melhoria no desempenho podem ser alcançadas por meio da migração para a nuvem.

O presente trabalho apresentou as características de um ambiente de *Data Center* Físico e de um ambiente de *Data Center* Virtual, em nuvem, para então apresentar uma proposta de migração de um ambiente para outro (*Data Center* Físico para *Data Center* Virtual) com diretrizes no sentido de destacar os aspectos mais importantes a serem observados e propondo quais os serviços poderiam ser inicialmente migrados, de forma a trazer maturidade para a empresa no trato com o ambiente em nuvem.

O objetivo foi atingido, trazendo aos autores mais conhecimento nestes aspectos, e proporcionando a aplicação de conceitos tratados nas disciplinas do curso de Sistema de Informação.

Este trabalho possibilita a realização de trabalhos subsequentes, notadamente trabalhos voltados a análise crítica de ambientes de *Data Center* Físico, para inventário físico e lógico de infraestrutura e serviços, como procedimento que antecede migração para nuvem, e possibilita também trabalhos de análise e dimensionamento de recursos em nuvem a partir de demandas levantadas em ambientes de *Data Center* Físico.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, C. **Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar**. Pbh, 2019.

Disponível em:

http://pbh.gov.br/informaticapublica/ANO4_N2_PDF/ip0402afonso.pdf. Acesso em: 28 de out. de 2019.

CEARLEY, D. et al – **Hype Cycle for Applications Development – Gartner Group Reporter number G00147982**. Disponível em: <http://www.gartner.com>. Acesso em: 08 de mai. de 2019.

CHEGOU A HORA DE PENSAR EM "COMPUTAÇÃO NAS NUVENS"? **Portal Educação**. Disponível em:

<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/informatica/chegou-a-hora-de-pensar-em-%22computacao-nas-nuvens%22/10124>. Acesso em: 21. abr. de 2019.

COMSTOR. **O que é um data center?**, 2019. Disponível em:

<https://blogbrasil.comstor.com/bid/334188/o-que-um-data-center>. Acesso em: 23 de nov. de 2019.

COMSTOR. **Data Center e os benefícios da migração para a nuvem**, 2019.

Disponível em: <https://blogbrasil.comstor.com/data-center-e-os-beneficios-da-migracao-para-a-nuvem>. Acesso em: 23 de nov. de 2019.

COMSTOR. **Como proteger data centers?**, 2019. Disponível em:

<https://blogbrasil.comstor.com/como-protoger-data-centers>. Acesso em: 23 de nov. de 2019.

COSTA, B. et. al. **Desmistificando a adoção de serviços em nuvem governamental**. 1. ed. Brasília/DF: IBGP – Instituto Brasileiro de Governança Pública, 2019.

CREESE, G. **SaaS vs. Software: The Release Cycle for SaaS Is Usually (Not**

Always) Faster. Gartner blog. Gartner, Inc. Retrieved 24 April 2011. Disponível em:

<http://blogs.gartner.com/guy-creese/2010/05/18/saas-vs-software-the-developmentcycle-for-saas-is-usually-not-always-faster/>. Acesso em: 10 mai. de 2019.

DYNAMICS DATACENTER. **Como e por que migrar para a nuvem?**, Datacenter Dynamics, 2019. Disponível em:

<http://www.datacenterdynamics.com.br/focus/archive/2019/04/como-e-por-que-migrar-para-nuvem>. Acesso em: 05 de dez. de 2019.

GARTNER GROUP. **IT value is the Balance of competing business goals.**, 1998.

Disponível em: <http://www.gartner.com>. Acesso em: 10 de mar. de 2009.

ISACA, Emerging Technology – “**Cloud Computing: Business Benefits with Security, Governance and Assurance Perspectives.**” – ISACA, Illions, USA – Oct, 2009. Disponível em: <http://www.isaca.org>

KANDUKURI, Balachandra Reddy; V, Ramakrishna Paturi; RAKSHIT, Dr. Atanu. **Cloud Security Issues.** IEEE International Conference On Services Computing, Pune, India, n., p.517-520, September 2009.

LEINER, B. M. et al. **The past and Future History of the Internet – the Science of future technology.** Magazine. New York, NY, USA, FEV. 1997.

LOCAWEB. **Você sabe o que é e como funciona um data center?**, 2014. Disponível em: <http://blog.locaweb.com.br/geral/voce-sabe-o-que-e-e-como-funciona-um-data-center/>. Acesso em: 10 mai. de 2019.

MICROSOFT. **What is SaaS?**, 2020. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-saas/>. Acesso em: 21 de abr. de 2020.

MICROSOFT. **What is PaaS?**, 2020. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-paas/>. Acesso em: 21 de abr. de 2020.

MILLER, J., Candle, L., Wald, H., - **Information Security Governance: Government Considerations for the Cloud Computing Environment**, August 2009 – USA. Disponível em: <http://boozallen.com/publications>. Acesso em: 05 de abr. de 2019.

MOREIRA, E. **Os 40 anos da ARPANET.** TargetHD, 2017. Disponível em: <https://www.targethd.net/os-40-anos-da-arpanet/>. Acesso em: 25 de abr. de 2019.

ORACLE. **What is IaaS?**, 2020. Disponível em: https://www.oracle.com/cloud/what-is-iaas/?source=:ad:pas:go:aw:iaas:RC_WWMK190502P00025C0069:kw-iaas. Acesso em: 21 de abr. de 2020.

ORLANDO, Fla. **Gartner Says Global IT Spending to Grow 3.2 Percent in 2019.** Gartner, 2018. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-10-17-gartner-says-global-it-spending-to-grow-3-2-percent-in-2019>. Acesso em: 10 de dez. de 2019.

ORTIZ, M. **Cresce investimento em computação em nuvem no Brasil.** Ecommerce Brasil, 18 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/cresce-investimento-em-computacao-em-nuvem-no-brasil/>. Acesso em: 11 de nov. de 2019.

REPOSITORIUM. **Breve história da internet**, 2019. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3396/1/INTERNET.pdf>. Acesso em: 25 de abr. de 2019.

TAURION, C. **Cloud Computing: Transformando o Mundo do TI.** 1ª Ed., Editora Brasport, Rio de Janeiro, RJ - 2009.

TELIUM NETWORKS. **Afinal, você sabe como fazer a migração de data center?**, 2019. Disponível em: <https://www.telium.com.br/blog/afinal-voce-sabe-como-fazer-a-migracao-de-data-center>. Acesso em: 05 de dez. de 2019.

ZUCCHI, W.; AMÂNCIO, A. **Construindo um Data Center**. Revista USP, São Paulo, 30 de maio de 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.usp.br/revusp/article/download/61684/64573/>. Acesso em: 24 de mar. de 2019.