

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – FATEC SP**

**NICHOLAS CARVALHO DO NASCIMENTO**

**THIAGO CARNEIRO DE ARAÚJO**

**WELLINGTON DE OLIVEIRA CARVALHO**

**OS BENEFÍCIOS DA CLOUD PÚBLICA PARA O SETOR  
PÚBLICO**

**SÃO PAULO**

**DEZEMBRO/2021**

**NICHOLAS CARVALHO DO NASCIMENTO**  
**THIAGO CARNEIRO DE ARAÚJO**  
**WELLINGTON DE OLIVEIRA CARVALHO**

**OS BENEFÍCIOS DA CLOUD PÚBLICA PARA O SETOR  
PÚBLICO**

Trabalho de conclusão do curso, apresentado  
para obtenção do grau de tecnólogo em  
análise e desenvolvimento de sistemas.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Me. Edméa Pujol Cantón

**SÃO PAULO**  
**DEZEMBRO/2021**

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

**NICHOLAS CARVALHO DO NASCIMENTO**

**THIAGO CARNEIRO DE ARAÚJO**

**WELLINGTON DE OLIVEIRA CARVALHO**

OS BENEFÍCIOS DA CLOUD PÚBLICA PARA O SETOR PÚBLICO

Trabalho submetido como exigência parcial para a obtenção do Grau de  
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Parecer do Professor Orientador

---

---

---

Conceito/Nota Final: \_\_\_\_\_

Atesto o conteúdo contido na mídia entregue pelos alunos e assinada por mim  
para avaliação do TCC.

Estou ciente de que se os alunos não tiverem entregado a mídia conforme regras  
do Roteiro eles estarão reprovados na disciplina mesmo que estejam aprovados  
por mim.

Orientadora: Prof<sup>o</sup>. Me. Edméa Pujol Cantón

SÃO PAULO, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

Assinatura do Orientador

## DEDICATÓRIA

Dedicamos o presente trabalho antes de mais aos nossos pais, ao apoio dado, ao corpo docente, no qual ficamos lisonjeados por dele ter feito parte, e principalmente a Deus, sem ele não teríamos capacidade para desenvolver este trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a nossas famílias e amigos pelo incentivo e apoio ao longo de nossas vidas, pessoais e acadêmica. Em especial ao nosso professor Marcelo Aoki e também a professora mestre orientadora Edméa Pujol Cantón, que nos atendeu gentilmente e nos passou orientações e instruções fornecidas antes e durante o desenvolvimento desta monografia, pela paciência, dedicação e seriedade nas orientações, nos permitindo realizar um trabalho que se aproximasse ao máximo da excelência e mostrarmos a dimensão da pesquisa científica e sua importância.

O agradecimento também fica por parte a todos os professores da FATEC-SP, pelos ensinamento e motivações ao longo deste quatro e duros anos.

*“O conhecimento serve para encantar pessoas, não para humilhá-las.”*

*Mario Sergio Cortella*

## RESUMO

A adoção da computação em nuvem na Administração Pública Federal, mesmo disponível no mercado a mais de 15 anos, encontra-se apenas nos seus estágios iniciais no Brasil, logo com um potencial enorme na melhora. Os desafios na contratação destes serviços para o setor público são inúmeros (burocracias e afins), dificultando de forma considerável a sua adoção. A legislação brasileira que é extensa e complexa e o desconhecimento da tecnologia (preços, infraestrutura, segurança) amedrontam e retardam os nossos gestores em sua utilização, causando a falta de incentivo além da paralisação de projetos de modernização.

A presente pesquisa busca identificar e apresentar quais seriam os benefícios para a gestão pública na adesão ao uso da computação em nuvem. Para que isso seja possível, foi realizado um estudo sobre a computação em nuvem, seus diferentes modelos de serviços, modelos de implantação, características, benefícios e os delimitadores legais para a sua adoção que devem ser considerados. Após isso, é apresentado uma pesquisa realizada pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) afim de obter um maior entendimento dos avanços da governança no ramo da tecnologia da informação, o perfil do usuário brasileiro, além do grau de satisfação dos serviços hoje prestados pelo Estado. Como resultado disso, apresentamos a partir de uma simulação do sistema desenvolvido, os benefícios da *cloud* pública para o serviço público.

**Palavras-chave:** Computação em nuvem. Setor Público. Tecnologia da Informação.

## **ABSTRACT**

The adoption of cloud computing in the Federal Public Administration, even available in the market for over 15 years, is only in its initial stages in Brazil, therefore with enormous potential for improvement. The challenges in contracting these services for the public sector are numerous (bureaucracies and the like), making their adoption considerably difficult. The Brazilian legislation, which is extensive and complex, and the lack of knowledge about the technology (prices, infrastructure, security) frighten and delay our managers in its use, causing a lack of incentive in addition to the suspension of modernization projects.

This research seeks to identify and present what would be the benefits for public management in adhering to the use of cloud computing. For this to be possible, a study was carried out on cloud computing, its different service models, deployment models, characteristics, benefits and legal delimiters for its adoption that must be considered. After that, a survey carried out by the IDB (Inter-American Development Bank) is presented in order to obtain a better understanding of the advances in governance in the field of information technology, the profile of the Brazilian user, in addition to the degree of satisfaction with the services currently provided by the State. As a result of this, we present, from a simulation system developed, the benefits of the public cloud for the public service.

**Keywords:** Cloud computing. Public sector. Information Technology.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Exemplos de serviços SaaS, Paas e IaaS .....	21
FIGURA 2- Representação animada de nuvem pública, privada e híbrida.....	25
FIGURA 3 - Grandes empresas que ofertam serviços de computação em nuvem.....	31
FIGURA 4 - Representação ferramenta de reunião e comunicação Google Meet. ....	32
FIGURA 5 - Modelos de serviço em nuvem SaaS, PaaS e IaaS.....	35
FIGURA 6 - Ranking serviços relacionados a governança em TI.....	40
FIGURA 7 - Fluxo serviços COBIT.....	41
FIGURA 8 - Exemplo de seleção de provedor de cloud computing.....	46
FIGURA 9 - Data Center da Amazon .....	49
FIGURA 10 - Serviços providos por um Data Center. ....	51
FIGURA 11 - Fluxo de melhores práticas dos serviços de infraestrutura em tecnologia da informação.....	52
FIGURA 12 - Serviços Amazon Web Services - AWS.....	54
FIGURA 13 - "Flowchart" infraestrutura AWS .....	54
FIGURA 14 - "Ecosistema" serviços AWS .....	56
FIGURA 15 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon Elastic Load Balancer. ....	57
FIGURA 16 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon Auto Scaling .....	57
FIGURA 17 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon CloudWatch. ....	58
FIGURA 18 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon EBS. ....	58
FIGURA 19 - Sequência de funcionamento do serviço Amazon ECS. ....	58
FIGURA 20 - Amazon AS .....	59
FIGURA 21 - Arquitetura AutoScaling.....	59
FIGURA 22 - Arquitetura Amazon Elastic Load Balancing - Amazon ELB. ....	60
FIGURA 23 - Exemplo representativo do Amazon EBS. ....	61
FIGURA 24 - Amazon Elastic Block Storage (EBS) - Representação. ....	62
FIGURA 25 - Logo Amazon SimpleDB .....	62
FIGURA 26 - Amazon S3.....	63
FIGURA 27 - Buckets S3. ....	64
FIGURA 28 - Hierarquia do serviço Amazon S3. ....	65
FIGURA 29 - Amazon SQS.....	66
FIGURA 30 - Fila SQS.....	67
FIGURA 31 - Representação dos serviços de banco de dados aplicados ao Amazon RDS.....	68
FIGURA 32 - Overview Amazon VPC. ....	69
FIGURA 33 - Amazon VPC representação. ....	69
FIGURA 34 - Processo integrado Amazon Cloud Front e Amazon S3. ....	70
FIGURA 35 - Mapa de pontos de presença do Cloud Front.....	71
FIGURA 36- Representação processo Amazon Route 53 integrado a alguns serviços AWS. ....	72
FIGURA 37 - Amazon SNS.....	72
FIGURA 38 - Apache Hadoop logo. ....	73
FIGURA 39 – Amazon EMR. ....	74
FIGURA 40 - Integração ElastiCache Memcached e Redis .....	75
FIGURA 41 - Logo AWS ElastiCache .....	76
FIGURA 42 - AWS Import/Export.....	76
FIGURA 43 - Ilustração de formas de migração para a nuvem. ....	77
FIGURA 44 - Representação animada do tipo de migração "Lift And Shift". ....	78
FIGURA 45 - Animação da migração Replatform.....	79
FIGURA 46 - Aplicativo auxílio emergencial.....	84

FIGURA 47 - Apresentação de frequência de acesso a serviços digitais públicos e privados.....	85
FIGURA 48 - Qual o principal benefício de poder realizar um serviço público de forma digital? .....	86
FIGURA 49 - Grau de satisfação com a oferta de serviços públicos digitais. ....	87
FIGURA 50 - Grau de satisfação com o uso do portal Gov.Br .....	87
FIGURA 51 - Grau de satisfação geral com os serviços públicos digitais ou telefônicos disponibilizados pelo governo estadual.....	88
FIGURA 52 - Grau de satisfação geral com os serviços públicos digitais ou telefônicos disponibilizados pelo governo municipal. ....	88

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Amazon AS	Amazon Auto Escaling
Amazon EBS	Amazon Elastic Block Store
Amazon ELB	Amazon Elastic Load Balancing
Amazon RDS	Amazon Relational Database Service
Amazon S3	Amazon Simple Storage Service
Amazon SDB	Amazon SimpleDB
Amazon SNS	Amazon Simple Notification Service
Amazon SQS	Amazon Simple Queue Service
Amazon VPC	Amazon Virtual Private Cloud
API's	Applications Programming Interfaces
AWS	Amazon Web Services
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BSC	Balanced Scorecard
CEO	Chief Exective officer
CMM	Capability Maturity Model
COBIT	Controle de Objetivos para a Informação e Tecnologia Relacionadas
CPD	Centro de Processamento de Dados
DaaS	Database as a Service
DNS	Domain Name System
DSIC	Departamento de Segurança da Informação
EC2	Elastic Compute Cloud
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GSI/PR	Gabinete de Segurança Institucional do Paraná
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol Secure
IaaS	Infrastructure as a Service
IDC	International Data Corporation
IN01	Instrução Normativa nº 01
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IoT	Internet of Things
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISS	Institutional Shareholder Services
ITIL	Information Technology Infrastructure Library
NIST	National Institute of Standards and Technology
PaaS	Platform as a Service
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
SaaS	Software as a Service
SQL	Structured Query Language
TaaS	Testing as a Service
TI	Tecnologia da Informação
TIC's	Tecnologia da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
OBJETIVO GERAL	15
OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
METODOLOGIA DA PESQUISA	15
JUSTIFICATIVA	16
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1    OS SERVIÇOS EM CLOUD	18
1.1    A nuvem antes de ser nuvem	18
1.2    A Computação em Nuvem – algumas definições	18
1.3    Modelos de Serviços	19
1.4    O software como um serviço - <i>SaaS (Software as a Service)</i>	20
1.5    Nuvem pública	22
1.6    Nuvem privada	22
1.7    Virtual privada	23
1.8    Privada gerenciada	23
1.9    Privada hospedada	23
1.10   Nuvem híbrida	24
1.11   Outras aplicações: PaaS, DaaS, IaaS e TaaS	25
1.12   Benefícios associados à Computação em Nuvem	27
1.13   Barreiras inibidoras e limitações para adoção da Computação nas nuvens.	29
1.14   Conclusão do capítulo.	30
2    PROVEDORES DE INFRAESTRUTURA DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM	31
2.1    Estrutura de computação em nuvem no trabalho.	31
2.2    A ADOÇÃO DO SERVIÇO <i>CLOUD COMPUTING</i> PELA ÁREA PÚBLICA NO BRASIL	33
2.3    Adoção de Nuvem sob o ponto de vista da Alta Administração	36
2.4    Gerenciamento do processo de aquisição de software no setor público.	37
2.5    A NUVEM PÚBLICA E AS EMPRESAS	38
3    INTRODUÇÃO, GOVERNANÇA DA TI E A <i>CLOUD COMPUTING</i>	40
3.1    Domínios	41
3.2    Critérios	42
3.3    Recursos	42
3.4    Princípios de decisão.	42
3.5    Governança de TI e a <i>Cloud Computing</i> .	43
3.6    TERCEIRIZAÇÃO DA TI E A <i>CLOUD COMPUTING</i>	44
3.7 <i>CLOUD COMPUTING</i> : SELEÇÃO DO PROVEDOR	46
3.8    DATA CENTERS	48
3.9    O AMAZON AWS	52

3.10	UM POUCO SOBRE OS SERVIÇOS AMAZON	59
3.11	FORMAS DE MIGRAR PARA O SERVIÇO AWS	77
3.12	O MELHOR GERENCIAMENTO DE RISCOS EM AQUISIÇÃO DE SOLUÇÕES DE INFRAESTRUTURA EM TI CLOUD PARA O SETOR PÚBLICO	81
3.13	Governança digital no Brasil - Situação atual das plataformas públicas	83
3.14	O MODELO PROPOSTO	89
	CONCLUSÃO	92
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES	97

## INTRODUÇÃO

A expressão *cloud computing* começou a ganhar força cada vez mais na tecnologia da informação por volta dos anos 2000, entretanto as ideias desse conceito existem a muito mais tempo do que imaginamos. Em livre tradução, a computação em nuvem, vem com a proposta de trazer um serviço que possamos utilizar em qualquer lugar, independentemente da plataforma, nas mais variadas aplicações possíveis, sem a necessidade de demandarmos programas pesados instalados em nossas máquinas locais e até baratear uma licença de um software.

Com a medida provisória 983, o uso de certificações digitais pode ser expandido, haja vista que hoje o Brasil ainda enfrenta um sério problema de infraestrutura digital e física. Com essa iniciativa, o governo federal dá um sinal de intenção de avançar nesse assunto, ou seja, digitalizar os seus serviços públicos, em contrapartida, o estado possui muitos desafios a enfrentar, antes que essa migração para a internet, seja realizada.

Dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), publicado em 20 de julho de 2020, mostra que 18% das unidades básicas de saúde (cerca de 7,9 mil unidades) não tem acesso a internet sendo que 3,5 mil desses, sequer possuem máquinas locais para a realização dessa digitalização. Com uma tecnologia cada vez mais evoluída, onde não se faz mais necessário o uso de cabos para o acesso à internet, ainda nos deparamos com um cenário precário, onde a falta de infraestrutura física e digital que dê suporte para a prestação dos serviços não se faz presente.

A *Cloud Computing* pode ser definida como uma disponibilização de algum serviço computacional dos mais variados tipos, a partir de um único acesso à internet. Esse tipo de serviço se encarrega de executar todo o processamento de dados, como se um programa estivesse instalado na máquina pessoal do usuário, entretanto, datacenters ou servidores com grandes capacidades de processamento, se encarregam por executar esse trabalho.

Diante desses fatos, nos deparamos com um cenário de entrave estrutural, onde o avanço a informatização e a tecnologia não se faz presente, corroborando com o tema do presente trabalho. Em um mundo pautado pelos algoritmos e evolução constante da tecnologia, hoje mais do que nunca se tornou muito mais fácil o acesso a mesma, onde diversas soluções são cada vez mais desenvolvidas, possibilitando de forma mais barata a superação de tais barreiras.

Com o implemento da tecnologia na nuvem, muitas empresas do ramo público e privado, tem a possibilidade de fazer o uso dessa virtualização, gerando uma maior eficiência na utilização de hardwares, como os Data Centers. Mais do que nunca, por meio dos recursos da computação em nuvem, o fornecimento de softwares hospedados, plataformas e infraestrutura como um serviço, são facilitados.

Assim sendo, a partir dessas barreiras e definições apresentadas, visamos abordar o assunto *Cloud* Pública para o Setor Público, que nada mais é que uma implementação em nuvem de algum serviço sob a demanda de um provedor terceirizado que será compartilhado entre várias organizações, sendo neste caso apresentado, em empresas públicas.

Em julho de 2021, o site do INEP apresentou problemas ao divulgar as notas do Exame Nacional do Ensino Médio de 2021, com instabilidades ou ficando fora do ar por horas, impossibilitando que os alunos tivessem acesso ao resultado de seu exame, conforme reportagem do portal R7.com.

As tecnologias de informação e comunicação transformaram o mundo em que vivemos. Quando consideramos o impacto da internet em nossa vida, notamos a revolução que esta causou em diversos setores do cotidiano das pessoas, empresas e governos. Hoje mais do que nunca, temos a oportunidade de realizar compras em um simples click, sem sair de casa, tem-se, convenientemente à disposição, diversas fontes de informação surgindo novas formas de interação, como na administração pública, sendo esses simples exemplos do impacto que este meio online proporciona. Um exemplo a ser citado, foi com o avanço da COVID – 19 ao redor do mundo, fez com que hoje em nossa sociedade, os serviços governamentais sejam migrados para o ambiente on-line, por exemplo, o uso exclusivo da solicitação do auxílio emergencial pelo aplicativo da caixa econômica.

Com a inserção da administração pública na sociedade via veículos online, os cidadãos obtém mais proximidade ao acesso às informações, aos quais permitam uma maior participação na gestão, a partir da disponibilização de ferramentas que permitam o contato direto dos internautas à administração, como envio de sugestões, críticas e dúvidas, acarretando uma inegável vantagem, já que o usuário pode resolver sua demanda através de um computador com acesso à internet, sem a necessidade de intermediação de terceiros.

O termo apresentado, "Benefícios da *Cloud* Pública para o setor Público" nos mostra o quanto ainda estamos despreparados para esta tecnologia. Entende-se por *cloud* pública o conjunto de repositórios de recursos virtuais e um conjunto de serviços de informática entregues por meio da internet, oferecidos e gerenciados por provedores

externos, com isso, serve como solução para o problema apresentado e quais as suas vantagens de se utilizar os serviços oferecidos por esses prestadores.

Partindo desse assunto abordado e levando em consideração a excessiva utilização de recursos tecnológicos hoje necessárias para o setor público, a presente pesquisa buscou reunir alguns exemplos coletados no intuito de responder ao seguinte questionamento e problematização de pesquisa: Quais são as causas responsáveis pela lentidão nos serviços digitais públicos?

## **OBJETIVO GERAL**

O objetivo do presente trabalho é realizar um estudo sobre o termo “Os benefícios da *cloud* pública”, haja vista que muitos que precisam utilizar serviços de sites ou aplicativos do governo, possuem uma dificuldade em sua usabilidade seja pelo seu despreparo ou por diversos tipos de inconsistências.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Os objetivos específicos do presente trabalho serão apresentados logo abaixo, nas quais consistem na melhor resolução e leitura da nossa pergunta problema:

Pesquisar e identificar como funcionam as tecnologias atuais relacionadas ao setor público.

Pesquisar e identificar as limitações que essas tecnologias apresentam no cenário atual.

Analisar como a *cloud* pública pode diminuir suas limitações pós a aplicação da tecnologia de nuvem pública.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

O presente trabalho está sendo realizado considerando a pesquisa bibliográfica e a pesquisa (infraestrutura em nuvem)

Segundo Severino (2007), a pesquisa bibliográfica é realizada e entendida a partir do:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (SEVERINO, 2007, p.122).

A presente pesquisa apresenta uma melhora no gerenciamento de processos. Através de estudos e pesquisas a partir da eficácia da *cloud* pública para o setor público,

resultados iniciais indicaram sua utilidade na identificação de pontos para melhoria em sua gestão, por exemplo a necessidade de redundância e garantia da disponibilidade em caso de oscilações na rede.

## JUSTIFICATIVA

Diante do cenário atual, mesmo com a adoção da computação em nuvem estando em seus estágios iniciais no setor público, essa tecnologia em franca ascensão é mais do que uma grande oportunidade de redução de custos para as organizações em todo o mundo com o seu acentuado crescimento.

Alguns motivadores devem ser levados em consideração, para que a haja uma adoção correta dessa arquitetura, abaixo serão listados alguns exemplos:

- Equipamentos que antes ocupavam tempo e espaço (data centers) se tornam dispensáveis;
- A segurança é aumentada pelo uso de firewalls, grupos e zonas de segurança organizadas em camadas. A vigilância pode ser realizada por profissionais especializados que se encarregam de combater eventuais tentativas de ataques;
- Ao utilizar um software na nuvem (SaaS), e sua organização está em franco crescimento, é possível decidir aumentar ou diminuir sua infraestrutura de tecnologia na hora que quiser, de forma extremamente rápida e ágil, basta dar um “upgrade” em seu plano com a contratante que oferece o serviço, por exemplo a AWS;
- Outra vantagem da *Cloud Computing* é permitir que mesmo empresas pequenas tenham acesso a recursos de tecnologia de ponta, em que elas possam pagar apenas pelos serviços utilizados.
- Melhoria no gerenciamento, aumento de disponibilidade, além do ganho de agilidade nos processos envolvidos são outras facilidades que são destaques na adoção deste tipo de infraestrutura.

A computação em nuvem vem se tornando uma solução para muitas instituições públicas para que se adequem à nova realidade com os gastos da união. Com a aprovação da nova Emenda à Constituição 95, também conhecida como a Emenda Constitucional do Teto dos Gastos Públicos, no qual é imposto uma limitação ao crescimento das despesas do governo brasileiro durante 20 anos, instituindo um Novo Regime Fiscal. Diante disso, organizações governamentais podem fazer o uso dessa solução a nova realidade.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Hoje mais do que nunca presenciamos o papel fundamental da informação, andando em uma velocidade cada vez maior em nas organizações, independente do seu porte, logo os recursos materiais, humanos e tecnológicos são integrantes na infraestrutura dos processos de negócios. Esses conjuntos, que ditam o ritmo da produtividade propiciando a melhora da velocidade das organizações como um todo.

Diante disso, neste capítulo serão apresentados conceitos relacionados à computação em nuvem, conceitos básicos que servirá de fundamentação teórica a essa tecnologia.

## 1 OS SERVIÇOS EM CLOUD

Neste primeiro capítulo serão abordados, de início, alguns conceitos a respeito da computação em nuvem, temas estes em torno dos quais estruturam o presente estudo. Extraindo as principais definições de referências bibliográficas pesquisadas, serão destacados os tipos de nuvem, benefícios que a utilização pode propiciar aos consumidores e as barreiras que podem inibir a sua adoção e implementação deste tipo de modelo de serviço.

Complementando este primeiro capítulo, são feitas considerações as definições, conceitos e modelos de serviço, enfatizando os seus pontos fortes e deficiências, destacando os modelos mais representativos.

### 1.1 A nuvem antes de ser nuvem

É difícil imaginar que a mais de 60 anos, o conceito de computação em nuvem pairava na cabeça de alguns entusiastas da tecnologia com suas mentes brilhantes e inovadoras. Para ser mais exato, no ano de 1957, o até então criador da linguagem LISP esboçou o que seria o conceito atual de tecnologia em nuvem. A sua ideia notoriamente foi considerada muito à frente do seu tempo, com isso, mais do que nunca ela poderia ser considerada uma utilidade pública.

Para John McCarthy, americano, nascido na Califórnia e entusiasta da inteligência artificial, defendeu a proposta da computação em nuvem como “*time sharing*”, ou seja, uma mesma máquina poderia ser utilizada por inúmeras pessoas ao mesmo tempo, dividindo o seu processamento igualmente entre todos os usuários, uma espécie de máquina virtual, lançada anos depois pela IBM, 1970. Nos anos de 1990 a internet como conhecemos hoje, estava desapontando com uma grande ferramenta e revolucionando muitos setores começando a ser desenvolvida unindo esses dois conceitos apresentados tornando-o mais próximo do público.

### 1.2 A Computação em Nuvem – algumas definições

O termo computação em nuvem, embora muito debatido no mercado desde os anos de 2006 (CHAVES,2011), ainda suscita inúmeras discussões no meio acadêmico. Assim, devemos partir para alguns conceitos básicos, algumas características, benefícios, pontos a serem evoluídos além de suas limitações.

Segundo Chaves, em sua dissertação de mestrado, o termo “*cloud computing*”, não registra o emprego da sua expressão antes dos anos de 2006, sendo empregada pela primeira vez, nesse mesmo ano pelo CEO (*Chief Exective officer*) do Google, Eric

Schimidt, a fim de referenciar a computação empregada a partir dos recursos da internet. (CHAVES, 2011).

Conforme definição de Manoel Veras (2012), a *Cloud Computing*, parte da nova forma de pensar a TI, haja vista que essa pode ser considerada uma evolução das arquiteturas Mainframes, sendo efetiva apenas quando possuir o (s) Datacenters, o seu principal componente, provido com recursos de virtualização.

Esse ramo da tecnologia traz como a sua principal abordagem o compartilhamento de recursos que tem profundas consequências na forma como o mundo faz negócios e como interagimos uns com os outros, e o impacto total ainda não sabemos (MANOEL VERAS, 2012).

Em adição as essas definições apresentadas, devemos mencionar a proposta pela *National Institute of Standards and Technology*, NIST, responsável por inovar e promover a competitividade nas indústrias nos Estados Unidos. Vale ressaltar que o NIST é uma entidade federal não regulatória e vinculada ao Departamento de Comércio do Governo dos Estados Unidos da América. Para o NIST (2009, p. 1) em tradução livre:

“Computação em nuvem é um modelo que viabiliza o acesso oportuno e sob demanda a um pacote compartilhável de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, áreas para armazenagem, aplicativos e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e liberados com um esforço mínimo de gestão ou de interação com o provedor dos serviços”

Desse modo, apresentando essas diferentes definições, desde o seu surgimento, a computação em nuvem, vem causando muitas discussões, por atores organizações e instituições, logo nesse presente trabalho, iremos abordar objetivamente e avaliando o uso dessa tecnologia disruptiva. Para tanto, é importante observarmos os aspectos que fazem com que esse tipo de tecnologia seja atrativa, para o propósito serviço público e privado.

### **1.3 Modelos de Serviços**

Com a popularização da computação em nuvem, alguns modelos de serviços são ofertados pelo mercado com um objetivo simples, atingir o maior número possível de organizações que queiram prosperar nesse tipo de software. Com essa vasta gama de produtos que são oferecidos e entregues via nuvem, o mercado consumidor escolhe a sua melhor opção de acordo com a sua regra de negócio.

O termo *as a Service* (aaS) é utilizada para complementar modelos de serviços distribuídos na nuvem. Logo, assim como existe a nuvem como serviço de armazenamento (*Storage as a Service*), dispomos de aplicações que rodam na nuvem,

recursos computacionais, entre outras alternativas que são vendidas como serviço e entregues por meio da internet (PEDRO LINO, 2018).

Para Pedro (2018), as vantagens são atrativas, a começar pelos custos, calculados de acordo com a utilização ou por mês, podendo ser cancelado a qualquer momento.

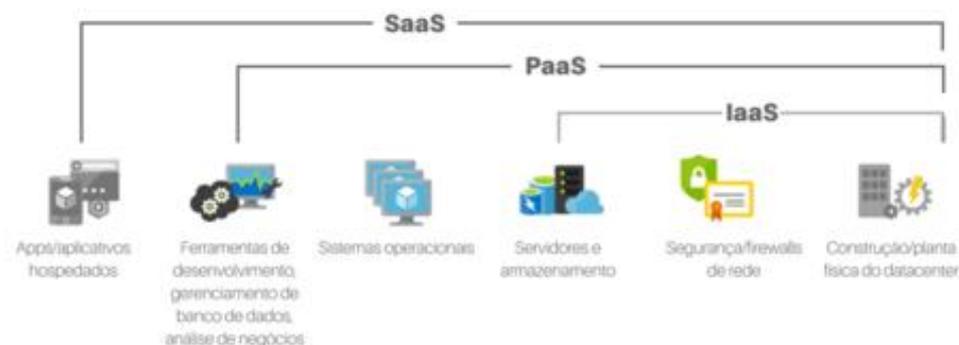
Isto posto, abaixo serão elencados alguns dos tipos de serviços em nuvem mais comuns e relevantes no mercado hoje e ofertado por algumas grandes corporações, *Amazon*, por exemplo, explicando como ocorre o funcionamento das mesmas elucidando um pouco melhor o conceito.

#### **1.4 O software como um serviço - SaaS (*Software as a Service*)**

O software como um serviço (SaaS) permite que o usuário possa ter acesso a um aplicativo baseado em nuvem conectado pela internet. Esse tipo de modelo tem se popularizado nos últimos anos, especialmente por conta da adoção por grandes plataformas de streamings, como a Netflix, Amazon Prime Video, Disney +, de vídeo, Spotify, Deezer, Apple Music, para música e transporte como a Uber. Serviços de armazenamento em nuvem (Microsoft Office 365, DropBox, Google Drive, etc), e de e-mails como G-mail e Hotmail, fazem parte de grandes empresas que utilizam esse modelo de serviço.

Percebemos que esse tipo de tecnologia está cada vez mais presente em nossos dias e também em inúmeros mercados diferentes. O SaaS fornece uma solução de software completa, em que o seu cliente possa adquirir uma base conforme o uso por um provedor de serviço em nuvem, ou seja, o sistema fica alojado remotamente e pode ser acessado via internet. Hoje existem inúmeros fornecedores/desenvolvedoras desse tipo de aplicação (Google, Amazon Web Service, Microsoft Azure, Salesforce, VMware, Cisco etc) no qual o seu cliente mediante a pagamento mensal, aluga esse serviço e realiza utiliza o aplicativo para a sua organização. Seus usuários irão se conectar a aplicação da provedora via internet, normalmente por um navegador da Web. O ponto chave de toda essa história de navegação em nuvem, é o provedor que disponibiliza esse serviço, fica responsável por todo o gerenciamento de hardware e software, garantindo toda a segurança e disponibilidade do aplicativo e seus dados. O SaaS vem se destacando mundo a fora muito pelo fato de livrar as organizações de terem esse trabalho árduo de ter um datacenter próprio além de permitir que todo o seu fluxo de dados e processos entre em funcionamento rápido.

FIGURA 1 - Exemplos de serviços SaaS, PaaS e IaaS



Fonte: Industria 4.0, 2018.

A FIGURA 1, apresentada acima, tem o intuito de apresentar os modelos de serviços em nuvem (SaaS, PaaS e IaaS), mostrando quais são as soluções contempladas por cada uma delas.

Conforme mencionado anteriormente, o acesso às informações e aos processos do sistema é feita de forma online, enquanto o gerenciamento desses itens acontece de forma centralizada além de possuírem os conhecidos API's, *Applications Programming Interfaces*, para eventuais integrações com softwares externos, prática comum em muitas organizações. Tendo em vista mais esse benefício do SaaS abaixo serão listadas mais algumas de suas vantagens:

- Este tipo de serviço não se faz necessário, instalar, atualizar, ou manter um hardware ou instalar um software, geralmente o mesmo exige apenas um acesso a um site da web;
- O serviço permite que o cliente final pague apenas pelo que foi consumido;
- Facilita a mobilização de força de trabalho da sua organização, tendo em vista que seus usuários podem acessar os seus aplicativos via dispositivo móvel ou qualquer outro dispositivo. Segundo definição da própria desenvolvedora Microsoft Azure, "você não precisa se preocupar 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, você não precisa de especialistas especiais 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. (Microsoft Azure, 2021)."

Em suma, o SaaS é recomendado para aquelas organizações que não possuem servidores ou um espaço físico próprio (Datacenters), sendo que este é disponibilizado

por meio de grandes servidores do seu fornecedor até então contratado. O cliente por meio de um pacote contratado, paga por este serviço para acessar a determinados recursos, números de *logins*, volume de tráfego suportado, espaço disponibilizado. Essa contratação é realizada de forma online ou por um outro canal do fornecedor.

### **1.5 Nuvem pública**

Utilizar um serviço a partir de uma nuvem pública está se tornando cada vez mais comum entre as empresas devido às suas grandes vantagens proporcionadas. Esse modelo de implantação tem como característica de seus recursos de computação pertencerem a um grande provedor terceirizado, nos quais os seus serviços são oferecidos e operados por ele mesmo, de acordo com o que foi contratado, o compartilhamento dessa estrutura é realizado entre inúmeros locatários.

Vale ressaltar que a nuvem pública é um serviço muito vantajoso, pois a sua infraestrutura física, manutenção e gerenciamento são de responsabilidade do fornecedor, que oferece aos seus clientes máquinas virtuais, aplicativos, redes e armazenamento.

Conforme Fernando Chirigati (2009), o modelo de nuvem pública, as aplicações de inúmeros usuários ficam misturadas nos sistemas de armazenamento. Ressaltando ainda os seus benefícios e considerando questões fundamentais como desempenho e segurança, além de outras aplicações que podem ser executadas na mesma nuvem, essa permanecerá transparente tanto para os prestadores de serviços como para os usuários.

Com esse tipo de nuvem, organizações evitam gastos e grandes investimentos com data centers próprios além da manutenção de todo um maquinário, além de você pagar por recursos apenas utilizados. A agilidade na implantação desse tipo de serviço costuma ser muito mais rápida em comparação a uma nuvem privada. Em tempos de crises e cortes financeiros, a nuvem pública se mostra uma grande aliada para as organizações públicas.

### **1.6 Nuvem privada**

Esse tipo de serviço tem o objetivo de oferecer às organizações muitos benefícios semelhantes à nuvem pública, conforme citado anteriormente. Vale ressaltar que essa escolha de nuvem inclui um autoatendimento, escalabilidade, customização e controle adicionais disponíveis de recursos dedicados em uma infraestrutura de computação hospedada localmente.

Para Cezar Taurion (2009), nuvens privadas são também chamadas de nuvens empresariais. Para fazer alusão ao conceito do serviço ofertado, que são aplicados a servidores localizados de forma interna no *firewall* das organizações, que são responsáveis por toda a sua administração, ou seja, o contratante é o corresponsável pela sua própria nuvem.

Um ponto que deve ser levado em conta é a segurança e privacidade que esse tipo de serviço tende a proporcionar, haja vista, que *firewalls* e *hosting* internos da empresa visam garantir que as operações e dados confidenciais da organização sejam protegidos, sem o acesso de terceiros. Em contrapartida, uma das maiores desvantagens dessa nuvem em comparação com a nuvem pública é que o departamento de TI da empresa é responsável pelo custo e prestação de contas do gerenciamento da nuvem privada. Diante disso, nuvens privadas exigem muitas despesas de alocação de funcionários, seja manutenção ou gerenciamento de sua posse como de um data center comum.

A nuvem privada tende a ser mais segura que a nuvem pública, desde que a organização que está por trás do gerenciamento, garanta pro ativamente que a segurança seja robusta e atualizada para que possa aproveitar dos seus benefícios.

Existem algumas opções hoje no mercado de hospedagem em nuvem privada, por exemplo:

### **1.7 Virtual privada**

Os recursos estão em uma nuvem virtual privada e residem em uma área protegida de uma nuvem pública, em vez de serem hospedados no local do cliente.

### **1.8 Privada gerenciada**

Este tipo de nuvem, um provedor de serviços não apenas hospeda uma nuvem privada para uma organização, mas também gerencia e monitora as suas operações diárias. O provedor de serviços de nuvem também pode implantar e atualizar serviços adicionais com base em nuvem, como armazenamento e gerenciamento de identidades ou auditorias de segurança. Este tipo de nuvem é ideal para aqueles que visam a não se preocupar com a administração e manutenção, economizando tempo e recursos de TI.

### **1.9 Privada hospedada**

Geralmente hospedada por um provedor de serviços de nuvem separado no local ou em um data center, seu servidor não é compartilhado com outras organizações. O provedor fica responsável por todo gerenciamento e atualização dessa nuvem.

De fato, a nuvem privada se mostra uma boa opção às organizações que visam ter mais controle e segurança de todos os seus dados, sem necessariamente precisar de auxílios de um terceiro, com a ressalva de que essas devam garantir pro ativamente que essa segurança seja robusta e atualizada para que possa aproveitar os benefícios desse tipo de nuvem, por isso, contando que a empresa não seja acomodada e “feche os olhos” para a segurança das suas informações, o aspecto segurança, tende a ser maior no serviço de nuvem privada. Por outro lado, com o seu alto grau de sofisticação, esse modelo de serviço, não é para qualquer empresa, por isso, sua implantação pode ser um processo extremamente mais árduo e mais longo e sua manutenção constantemente revisada, além do fator preço, que é muito mais alto comparado ao serviço de nuvem pública, pelo fato ser mais personalizável e exclusivo.

### **1.10 Nuvem híbrida**

A nuvem híbrida hoje surge como uma terceira via unindo o melhor dos dois mundos, permite que a organização que contratar esse tipo de serviço use os benefícios tanto da nuvem pública quanto da nuvem privada.

Uma das suas principais vantagens dessa plataforma é a sua alta flexibilidade e agilidade, mais opções de implantação e segurança.

“Quando a demanda de computação e processamento oscila, a computação em nuvem híbrida proporciona às empresas a capacidade de escalar verticalmente com facilidade a infraestrutura local delas para a nuvem pública a fim de operar qualquer estouro, sem que data centers de terceiros tenham acesso completo aos seus dados. As organizações adquirem a flexibilidade e a inovação que a nuvem pública fornece ao executar determinadas cargas de trabalho, mantendo dados altamente confidenciais nos seus data centers para atender às necessidades dos clientes ou a requisitos regulatórios. (Microsoft Azure, 2021) ”.

Eliminar a necessidade de grandes despesas de capital para operar picos por demanda a curto prazo, a fim de liberar recursos locais para dados e aplicações mais confidenciais da organização em questão, ter um controle de uma infraestrutura privada para ativos confidenciais e flexibilidade para usufruir também dos recursos da nuvem pública são alguns exemplos de benefícios de escalabilidade de nuvem híbrida. Por outro lado, o preço em relação à nuvem compartilhada se faz um ponto a ser pensado, pois também é considerado uma desvantagem para alguns negócios.

FIGURA 2- Representação animada de nuvem pública, privada e híbrida



Fonte: Danilo Mesquita, 2016.

Conforme apresentado na FIGURA 2, é representado de forma animada, os tipos de nuvem existentes (nuvem Privada, Híbrida e Pública). Essa apresentação visa explicar intuitivamente o que cada um desses tipos contempla.

### 1.11 Outras aplicações: PaaS, DaaS, IaaS e TaaS

*Cloud* não é mais um simples termo para descrever uma tecnologia específica, é uma metodologia que inclui um leque de inovações e até mesmo mudanças profundas na economia, com conceitos derivados do SaaS.

Abaixo serão apresentados tópicos de inovações que foram impulsionadas e continuarão crescendo pela computação cloud.

#### 1.11.1 PaaS (Platform as a Service)

A plataforma *Platform as a Service* (Plataforma como Serviço) oferece um ambiente de desenvolvimento, implementação, execução e atualização de diferentes tipos de sistemas. Vale ressaltar que essa plataforma apresenta uma infraestrutura, servidores, ferramentas, banco de dados, *backup*, suporte a diversas linguagens de programação, mecanismos para segurança, ferramentas de monitoramento, para que as organizações apenas foquem em seus próprios sistemas.

Um ponto curioso a ser mencionado é que esse tipo de plataforma de desenvolvimento em *cloud* é mais adotada por startups ou empresas em começo de carreira. Esse tipo de estratégia adotada, apoia o desenvolvimento ágil de softwares, permitindo que as aplicações sejam criadas de forma simples.

### 1.11.2 DaaS ou DBaaS (Database as a Service)

O Database as a Service (Banco de Dados como Serviço) pode ser identificado pelas siglas DaaS ou DBaaS. Neste modelo de cloud, a infraestrutura necessária para a execução do banco de dados, desktops para uso livre e para a criação e administração dos seus aplicativos, fica a cargo da empresa contratante e o fornecedor cuida da infraestrutura da rede, segurança e atualizações.

Considerada ideal para empresas que utilizam o “home office”, os colaboradores possuem acesso a máquinas virtuais. Resumindo o contexto desse tipo de serviço, o DaaS é um modelo essencialmente baseado em ambientes virtuais, criados a partir de um único hardware.

### 1.11.3 IaaS (Infrastructure as a Service)

O modelo Infrastructure as a Service (Infraestrutura como Serviço) lembra a modalidade PaaS, onde uma empresa contrata uma capacidade de hardware que corresponde a sua memória de armazenamento, banco de dados, máquinas virtuais e processamento, podendo entrar também nessa contratação, servidores, roteadores, switches além de outras opções, ou seja esse tipo de serviço visa o fornecimento de uma grande diversidade de recursos para viabilizar a implementação de um serviço nas nuvens.

De acordo com *Mike Kavis*, em livre tradução, em seu livro “*Architecting the Cloud*”, o IaaS vem com o propósito de permitir que seus desenvolvedores estejam ligados a tarefas de gerenciamento, configuração e manutenção de seus *data centers* além de sua infraestrutura física e então, disponibilizadas em uma gama de serviços acessíveis via Internet. (MIKE KAVIS, 2014). Dada essa relevância atribuída a esse modelo de serviço e resumindo este modelo de serviço, o IaaS, volta os seus esforços na preocupação no melhor desempenho e manipulação mais eficiente de dados do seu sistema operacional.

O IaaS pode ser utilizado por clientes empresariais para criar soluções de TI facilmente escaláveis, sendo que todas as despesas do hardware são passadas para uma empresa contratada, ou uma consultoria, por exemplo. Se a contratante apresentar a necessidade de uma escala de operações maior e houver a necessidade de expansão, é possível realizar esse upgrade, dos seus recursos, assim quando necessário, ao invés de comprar, integrar e instalar os hardwares internamente, o que geraria mais trabalho e despesa para a organização.

Seguindo o raciocínio das referências acima, conclui-se que o IaaS é a base de todos os serviços de cloud computing. A grande vantagem do modelo para as empresas é a capacidade quase ilimitada de recursos de rede, armazenamento, processamento e demais elementos de TI (PEDRO LINO, 2018).

#### **1.11.4 TaaS (Testing as a Service)**

A modalidade Testing as a Service (Teste como Serviço) é um modelo que disponibiliza um ambiente apropriado para que o profissional QA (*Quality Assurance*) execute aplicações de maneira remota e terceirizada, simulando o comportamento que estas teriam em condições reais de execução do seu cliente.

“TaaS possibilita reduzir significativamente o tempo e os custos dos testes sem comprometer a qualidade e permite que as organizações sejam mais ágeis no fornecimento de aplicativos e sistemas para seus usuários. (Diego Conrado, LinkedIn, 2018)”

Esse tipo terceirizado, no qual as atividades de testes são terceirizadas inclui ferramentas automatizadas, por exemplo, avaliação de desempenho, checagem de segurança, validação de compatibilidade e assim por diante.

O TaaS é uma alternativa de modelo vantajosa pois o desenvolvedor tem acesso a uma ampla variedade de recursos, mas, seguindo as premissas da computação nas nuvens, só pagará por aquilo que efetivamente usar.

#### **1.12 Benefícios associados à Computação em Nuvem**

Conforme mencionado na justificativa, abaixo serão apresentados, de forma complementar os benefícios da adoção da computação em nuvem, elucidar suas principais vantagens na utilização ou na migração para essa nova forma de realizar gerenciamento e armazenamento de dados.

- Escalabilidade dinâmica

A escalabilidade é algo possível para os serviços em nuvem, sendo que empresas que desejam escalar seus serviços de acordo com a demanda de seus clientes, isso se torna mais fácil, basta apenas contratar um pacote da sua prestadora que cubra esse upgrade. Outro ponto a ser mencionado, uma vez isso realizado, os recursos computacionais serão manuseados via software, sendo disponibilizados rapidamente à medida que seus equipamentos são adicionados a rede.

O dinamismo é a palavra chave que pode resumir o real objetivo da nuvem, possibilitar que os recursos sejam escalonados de forma dinâmica, para mais ou menos, faz com que a nuvem seja atrativa aos olhos de quem o contrata.

- Disponibilidade imediata de recursos

Seguindo a linha de raciocínio do tópico acima, o provisionamento e aquisição de recursos em tempo real, para utilização imediata, se faz presente na *cloud*.

Em tempos práticos, e de informação rápida, a não demora de recursos disponíveis para uso é um grande benefício associado a nuvem.

- Maior liberdade (Redução de barreiras)

A inovação se faz presente com essa tecnologia, haja vista que grandes empresas estão na vanguarda da computação na nuvem, provocando de certa forma a inovação, que é visivelmente observada. Novas empresas vêm surgindo e servindo-se dos benefícios da *cloud computing*. Traçando um paralelo a esse assunto, o Brasil é o país da América Latina que possui o maior número de startups. (JORNAL EXTRA, 2020), que serão bem-sucedidas em pouco tempo de atuação; nesta situação, podemos citar empresas como exemplo Youtube, Facebook, Salesforce, Cisco entre outras.

- Facilidade de acesso

A tecnologia *cloud* permite ao usuário acessar e demandar serviços a qualquer momento e lugar. Esse é um dos fatores que dão destaque a nuvem, permitir que o usuário tenha a liberdade de acesso, faz com que formas de produzir e demandar trabalho sejam revistas, um bom exemplo disso, é permitir que o colaborador não precise estar nas dependências da empresa para executar a sua função.

- Menor mobilização de recursos pessoal e infraestrutura

Como equipamentos não necessitam estar disponíveis nas dependências da organização, concomitantemente não são requeridas atualizações em sistemas elétricos, espaço físico reservado para os equipamentos além de um sistema de refrigeração, o quadro de funcionários que seriam necessários para realizações de tais tarefas, seriam designadas para outras atividades além da diminuição do quadro de colaboradores, sejam eles terceiros, ou não.

- Menor preço relativo

Os custos de um serviço utilizado da computação em nuvem em comparação a uma operação própria, são infinitamente menores, tendo em vista que os consumidores pagam apenas pelos recursos efetivamente utilizados, sem a necessidade de manter

uma capacidade ociosa para fazer frente a situações de altos picos de consumo (CHAVES, 2011).

- Investimento inicial baixo.

Como os gastos se dão sob a forma de custo operacional, isso contribui de forma significativa para a diminuição de valores que deveriam ser investidos em uma operação própria por exemplo. Este fato faz com que as organizações tenham um retorno do seu valor investido mais antecipadamente.

Em adição a esse tópico, Sidney Chaves, define que, à medida que mais consumidores possam aderir os seus serviços, por um determinado provedor este tem a condição de face à economia de escala que possa vir a obter, promover reduções de preço, que venham a favorecer todo o seu elenco de consumidores (CHAVES, 2011).

- Redução de custos

O acesso a essa tecnologia de ponta se tornou mais acessível, habilitando-se a se usar recursos computacionais que antes eram apenas disponíveis para grandes empresas, com isso, o custo para empresas menores foi reduzido de forma significativa.

Dessa forma, inúmeras pequenas e medias empresas podem dedicar recursos que seriam destinados à sua infraestrutura, pode ser voltado a outros fins, permitindo o seu desenvolvimento e crescimento mais acelerado.

### **1.13 Barreiras inibidoras e limitações para adoção da Computação nas nuvens.**

Se traçarmos um comparativo entre pontos positivos e negativos da computação em nuvem, as referências consultadas dão pouco ou quase nenhum destaque as limitações que podem servir como impedimento à contratação dos serviços em ambiente de computação em nuvem.

Ao realizar a consulta da dissertação de mestrado de Sidney Chavez, no qual realizamos algumas menções, verificamos que o mesmo lista os potenciais que podem inibir uma possível migração de consumidores. Além disso, *Miller* (2008) é um dos poucos autores que também realiza essa relação.

- Falta de capacidade técnica

O desafio de implementar um ambiente de computação em nuvem é grande, para isso um volume grande de recursos deve se fazer presente, seja ele pessoal, com profissionais capacitados que possam desenvolver alguma solução de software que

esteja disponível todos os dias, além de físico com máquinas e servidores instalados, que possuam um grau mínimo de interação e sua utilização gerenciada.

- Deficiência no modelo de negocio

Dado ao qual grande valor de investimento necessário para implementar um ambiente em nuvem, recuperar esse capital e gerar lucros, tornam o desafio maior.

Uma eventual incapacidade para se conseguir êxito neste modelo é um fator que pode afastar os consumidores em aderir a nuvem.

- Segurança

Diante a tantos casos expostos de violação de dados e segurança que muitos consumidores se questionam se os fornecedores possuem a competência e condições afim de garantir a segurança de grandes quantidades de dados, haja vista que a segurança e a privacidade são quesitos mandatórios em ambientes como este.

- Tradição comportamental

Consumidores esperam que ambientes em nuvem sejam confiáveis e a sua disponibilidade dos seus recursos sejam atendidas na íntegra, mas muitos desses consumidores não confiam em algo que não podem ver ou tocar (CHAVEZ, 2011).

A cultura do papel e do arquivo físico, ainda se faz muito presente nos dias das organizações brasileiras, com isso, essa mudança de paradigma e de atitude, para muitos causam uma sensação de perda. Com isso, é exigido um novo posicionamento por parte desses consumidores que adotarem a *cloud* como a sua solução, que de certa forma ainda é difícil de ser aceito.

#### **1.14 Conclusão do capítulo.**

Neste capítulo, foram apresentados alguns tópicos e conceitos básicos de computação em nuvem. Modelos de serviço, benefícios e barreiras limitadoras foram descritas, afim de evidenciar quais são as que mais valeriam a pena para uma organização, por exemplo, a adoção de um modelo de serviço mais compatível a sua realidade.

## 2 PROVEDORES DE INFRAESTRUTURA DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

A expansão dos serviços de *cloud computing* nos últimos anos vem fazendo com que a competitividade chegue ao setor, com isso, apenas os consumidores tendem a ganhar com essa concorrência em um mercado que até a pouco tempo era predominantemente dominado pelas gigantes *Amazon* e *Microsoft*. Além de terem um leque de opções ampliado, a qualidade dos serviços ofertados tende a crescer, haja vista que essas grandes corporações, tendem a criar estratégias para que não perca o seu cliente e conquistar mais mercado diante da sua concorrência.

FIGURA 3 - Grandes empresas que ofertam serviços de computação em nuvem.



Fonte: Medium, 2019.

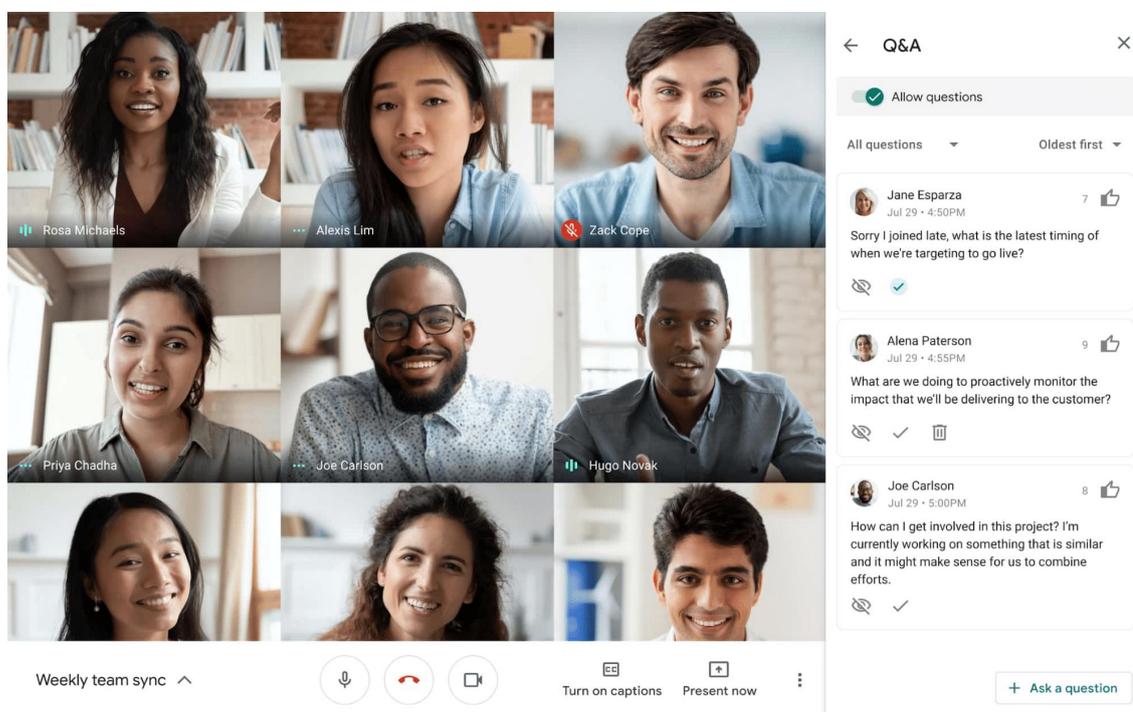
Quando falamos de provedores de nuvem, falamos de empresas, como as que estão sendo apresentadas acima na FIGURA 3 acima, que são capacitadas em fornecer serviços de TI, como as nuvens públicas ou privadas gerenciadas. Nesse serviço ofertado é possível realizar todas atividades possíveis no que diz respeito a escalabilidade de uma rede. Esses provedores oferecem serviços de IaaS, SaaS e PaaS.

### 2.1 Estrutura de computação em nuvem no trabalho.

O mercado de trabalho de tecnologia se mostra muito aquecido, haja vista que grandes oportunidades de carreira a muitos estudantes surgirão com a franca ascensão do ramo *cloud* em organizações públicas e privadas, sendo na hospedagem de quase 100% dos seus processos que serão realizados na nuvem, os principais fornecedores assumem um papel importante na formação e certificação de especialistas.

Com a pandemia da COVID – 19, inúmeras mudanças no trabalho e ensino tiveram que ser realizadas, fazendo com que as organizações e universidades se reinventassem na forma produzir conteúdo de forma efetiva, assim essa mudança fez com que o trabalho remoto e a videoconferência acelerassem as mudanças para a nuvem. Diante deste cenário, as empresas estão cada vez mais vendo e constatando que a nuvem é um mecanismo de transformação digital, bem como uma tecnologia que melhora a continuidade dos negócios. Como trabalhar de forma remota se tornou obrigação, as tarefas foram em grande parte feitas na infraestrutura em nuvem. Ou seja, ferramentas de colaboração como Zoom, *Discord Microsoft Teams*, *Google Meet* (conforme apresentado abaixo na FIGURA 4) tornaram-se engrenagens no ecossistema de nuvem mais amplo das empresas.

FIGURA 4 - Representação ferramenta de reunião e comunicação Google Meet.



Fonte: Tech Tudo, 2021

A inteligência artificial, IoT e computação de ponta serão os diferenciadores entre os principais provedores de nuvem, assim como os serviços gerenciados e sem servidor. A migração para nuvem é uma decisão que muitas empresas têm tomado para ganhar competitividade no mercado além de se adequar a crise de saúde vivida hoje. No entanto, o processo começa antes do projeto efetivamente ser colocado em prática. O primeiro passo é a escolha do provedor ideal, e que passa por alguns aspectos importantes.

## 2.2 A ADOÇÃO DO SERVIÇO *CLOUD COMPUTING* PELA ÁREA PÚBLICA NO BRASIL

Como já elencamos, a computação na nuvem traz um novo propósito ao que diz respeito a processamento de dados, citamos alguns exemplos sobre funcionalidade, modelo de negócios, aumento de volume e variedade de dados ao redor do mundo, recursos de processamento, além de armazenamento e rede, isto posto, essa solução vem apresentando um crescimento exponencial, tanto em organizações privadas, como as públicas. Diante deste cenário, as ofertas de recursos online, provindos da internet, em forma de serviços sob demanda (*Amazon AWS*, por exemplo), se faz muito presente em nossa realidade, ou seja, o cliente aloca seus recursos em uma empresa terceira, com o propósito de reduzir seus custos em infraestrutura, se proteger de possíveis *malwares*, além de se impor no mercado, buscando o que é mais moderno, ao que diz respeito o que é mais novo em processamento e armazenamento de dados.

A computação em nuvem tem sido um forte aliada na criação e hospedagem de grandes quantidades de dados, o conhecido Big Data, oferecendo uma série de benefícios como a elasticidade e qualidade de serviços, somado a redução do alto custo em manter um servidor próprio, este paradigma vem fazendo a *cloud* impactar de forma positiva os departamentos de tecnologia da informação para projetos estratégicos. A computação em nuvem, pode ser definida segundo Luiz Octavio Lima, como um modelo tecnológico que permite o acesso a um conjunto de recursos computacionais através de uma rede, por demanda, de forma rápida e sem a necessidade de grandes configurações. (LIMA, 2021).

O processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC, para entidades e organizações públicas, citam via Instrução Normativa, a preferência de serviços em nuvem. A Instrução Normativa N°1 de 4 de abril 2019 da Secretaria de Governo Digital, pode ser acessada via portal do próprio governo federal, onde em seu anexo, no item 4, mais especificamente, diz:

*4. 1. Os órgãos e entidades que necessitem criar, ampliar ou renovar infraestrutura de centro de dados deverão fazê-lo por meio da contratação de serviços de computação em nuvem, salvo quando demonstrada a inviabilidade em estudo técnico preliminar da contratação.*

*4.2. As contratações de serviços em nuvem devem observar o disposto na Instrução Normativa GSI/PR nº 1, de 13 de junho de 2008, e suas Normas Complementares, notadamente a Norma Complementar 14/IN01/DSIC/SCS/GSIPR.*

*4.2. 1. Os órgãos e entidades devem exigir mediante justificativa prévia, no momento da assinatura do contrato, que fornecedores privados de serviços em nuvem possuam certificações de normas de segurança da informação aplicáveis ao objeto da contratação, assim como outros requisitos que objetivem mitigar riscos relativos à segurança da informação.*

*4.2.2. Os órgãos e entidades devem assegurar, por meio de cláusulas contratuais, que os serviços em nuvem a serem contratados permitirão a portabilidade de dados e softwares e que as informações do contratante estarão disponíveis para transferência de localização, em prazo adequado.*

*4.3.1. Considera-se sala segura sistema modular composto por painéis remontáveis, formando um ambiente autoportante e estanque para proteção física de equipamentos de hardware, construído no interior da edificação existente, podendo ser ampliado ou removido e remontado em outro local, preservando suas características de proteção. Esse ambiente inclui sistemas de infraestrutura elétrica, de climatização, de monitoramento ambiental, de detecção e alarme de incêndio e demais subsistemas relacionados à proteção contra ameaças físicas.*

A oferta desses serviços, provoca ao estado brasileiro e as organizações públicas advindas dele, uma grande capacitação e necessidade de obtenção de conhecimento com mão de obra qualificada, com o propósito de entender melhor os nossos servidores públicos, para que estudos sejam realizados e a contratação deste seja realizado de forma mais eficiente. Com o crescimento e popularidade da nuvem, os modelos e estratégias de implantação surgem para atender as necessidades de acordo com cada órgão. Na fundamentação teórica apresentada, cada tipo de serviço e método de implantação disponibiliza diferentes níveis de controle, flexibilidade e gerenciamento.

A FIGURA 5 abaixo, ajuda a entender de forma resumida os diferentes modelos de serviço já apresentados, IaaS, PaaS e SaaS. Assim, como as estratégias de implantação podem ser utilizadas, pode auxiliar as organizações públicas (e também privadas) a decidir qual seria o conjunto de serviço ideal para a sua necessidade existente.

FIGURA 5 - Modelos de serviço em nuvem SaaS, PaaS e IaaS.



Fonte: Jornada para Nuvem, 2019.

Perante o exposto na FIGURA 5, é exemplificado de forma resumida os modelos de serviço, SaaS, PaaS e IaaS. A seguir serão elencados os benefícios mais específicos da computação em nuvem para as atividades relacionadas ao estado brasileiro:

- Atendimento a picos de demanda de acessos aos serviços públicos web sem a necessidade de alocação de grande quantidade de recursos fixos. Todos sabem da dificuldade de acesso a portais públicos com altos índices de acesso como datas limite de entrega de declarações de imposto de renda, resultados eleitorais ou do ENEM, INSS, por exemplo.
- Obras e manutenções que dependam do poder público, são hoje no Brasil sinônimo de burocracia. A maior agilidade na administração pública na entrega de serviços e em sua atualização tecnológica se faz presente com a *cloud*, pois os processos formais e arcaicos de contratação podem gerar dificuldade de manutenção em uma infraestrutura de TI própria, não atendendo rapidamente as demandas dos usuários.
- Hoje, inúmeras informações governamentais encontram-se em sistemas que controlam operações cotidianas do Estado, portanto tornam-se pouco transparentes, com isso, essa iniciativa de abertura de informações incentiva um Estado mais transparente e mais democrático. O uso da nuvem pública, por exemplo, permite a ampliação ao acesso dessas informações sem comprometer a segurança, disponibilidade e desempenho de outros sistemas, com um custo menor. Com o acesso facilitado dessas informações, a participação da sociedade junto ao Estado, se torna mais próximo.

- Serviços como o de IaaS ou PaaS, possibilitam as organizações a redução de oportunidades de desvios e irregularidades, quando comparada às múltiplas contratações de máquinas, licenças de software, manutenção e suporte necessárias para a operação de CPD próprio.
- A Agilidade e economia na entrega de serviços para instituições públicas com unidades descentralizadas, que podem ter serviços disponibilizados por meio de acesso à internet, mais barato que as interconexões via redes privadas atualmente utilizadas.
- A inovação causada pela computação da nuvem é visível, haja vista que um ambiente em que há uma grande quantidade e variedade de serviços que podem ser experimentados facilmente, sem a necessidade de nova contratação e com baixo investimento, pelo modelo de pagamento sob demanda;

### **2.3 Adoção de Nuvem sob o ponto de vista da Alta Administração**

O risco da adoção da nuvem pode ser imprudente quando comparado com a oportunidade perdida de transformar a empresa com a utilização efetiva e estratégica da computação em nuvem. A partir de uma perspectiva estratégica, a computação em nuvem pode ser um veículo para:

- Alcance de novos mercados
- Vantagem competitiva
- Melhora no desempenho dos serviços disponibilizados
- Aumento de produtividade;
- Contenção de gastos;
- Desenvolvimento de produtos ou serviços que não seriam possíveis sem os serviços na nuvem;

O alinhamento entre os objetivos da nuvem e os objetivos da organização é de fundamental importância para o gerenciamento dos riscos envolvidos e da contenção de gastos. Os benefícios potenciais dos serviços em nuvem podem ser atraentes, entretanto, como todo grande projeto de alta complexidade e suas recompensas surgem também os riscos.

Os serviços *cloud* devem apoiar os esforços em alcançar os objetivos de negócios, que são derivados das necessidades das partes interessadas. Os benefícios da nuvem devem ter uma ligação clara com a estratégia da empresa de forma que os valores esperados dos serviços oferecidos sejam definidos, aceitos e mensurados.

A adaptação na adoção da *cloud* pode não ser imediata e perfeita de acordo com o legado tecnológico da organização/cliente. O serviço pode, por exemplo, tornar

desnecessários alguns investimentos em tecnologias já implementadas, e que ainda não alcançaram a sua finalização completa e desejada. Decisões de como e quando realizar esta perda deve ser levada em conta cuidadosamente por algumas áreas:

- Áreas como a de tecnologia da informação, por exemplo, devem se adaptar aos novos processos e suprimentos, haja vista que com a implementação de um projeto de tal complexidade, mudanças estruturais podem ser realizadas e causar impacto dentro da estrutura da organização.
- A *cloud* pode demandar tempo e causar também alterações em processos até então já definidos e consolidados, além do tempo e curva de aprendizagem e adaptação de ferramentas internas;
- A organização pode precisar atualizar suas bases de dados, aplicativos e infraestrutura de redes, podendo resultar em algum nível de perda de investimentos.
- Antes de decidir adotar a computação em nuvem, o conselho deve atribuir às equipes de gerenciamento, a tarefa de assegurar que os mecanismos de emissão de relatórios apropriados estejam muito bem estabelecidos para medir valor e risco em comparação com as metas da empresa.

#### **2.4 Gerenciamento do processo de aquisição de software no setor público.**

O processo de aquisição de produtos e serviços em tecnologia, inicia-se de acordo com um problema constatado e a necessidade de uma solução e encerra-se quando este é aceito e implementado pela organização governamental. A partir desse instante, o governo, deve aglutinar forças com o intuito de chegar em um denominador comum, coletando o máximo de requisitos possíveis para que o processo de aquisição de requisitos, já que um investimento será realizado, seja feita de forma mais efetiva possível. Partindo do pressuposto que a busca pela solução deve ser desenvolvida por uma empresa que reúna uma grande expertise e experiência, um comitê ou um grupo formado por técnicos de diversas áreas das Secretarias ou prefeituras, que utilizariam o novo sistema, é de suma importância, pois se precisa caracterizar bem o problema, com uma pluralidade de visões, enfrentando e possibilitando a participação de todos os entes públicos neste processo garantindo a democratização participativa dos atos e resultados. Com o time formado, sua missão é registrar o planejamento do projeto de aquisição que se inicia, identificando o que será produzido durante o projeto e qual será o resultado final. Os requisitos e uso planejado do sistema, o tipo do contrato de fornecimento, as responsabilidades, o suporte e os riscos considerados, assim como os métodos para gerenciá-los, devem ser apresentados de forma detalhada, pois a partir

daí, é de controle interno e estrutura as condições obrigatórias necessárias para a confecção do pedido da proposta.

Segundo rege a lei 8666/93 que regulamenta os aspectos legais da aquisição de qualquer produto ou serviços por órgãos públicos e define os modos de aquisições e contratos, uma ferramenta base web para fazer todo o acompanhamento de fases, uma espécie de manual que guia o comprador nas fases e artefatos que deverão ser produzidos se faz necessário, pois a partir do momento em que um produto deverá ser desenvolvido e implementado deve ser acompanhado de forma efetiva. A lei apresenta três tipos de licitação: preço, técnica e técnica e preço. Entretanto a licitação por melhor técnica não é executada de maneira satisfatória pelo Estado, pois o mesmo não tem proficiência em avaliar a técnica das empresas fornecedoras de software e as formas de avaliação apresentadas na lei são vagas (PRATICO, 2008).

## **2.5 A NUVEM PÚBLICA E AS EMPRESAS**

A migração para a *cloud computing* tem sido uma estratégia comum entre muitas organizações, independente do seu tamanho, buscando melhorar a gestão e produtividade do seu negócio. Os avanços das tecnologias das últimas décadas trazem uma série de desafios para essas, sendo a descentralização dos dados, estabilidade, escalabilidade, segurança e redução dos gastos são os passos para a transformação digital deixando de lado o legado analógico.

Com a crise de saúde provocada pela nova COVID - 19, causando impacto na economia global, as organizações precisaram se adequar a tal cenário. Com os benefícios da computação em nuvem nunca ficou tão evidenciado os benefícios da computação em nuvem, haja vista que tal migração foi potencializada. Migrar para a nuvem tornou-se uma questão estratégica para qualquer negócio.

Com o trabalho remoto cada vez mais dominante, os provedores de SaaS de todos os tipos devem estar prontos para um crescimento cada vez maior e descontrolado. Segundo a consultoria americana *Gartner*, realizou projeções futuras no mercado da tecnologia da informação em 2020, sendo uma delas serviços em cloud, além de projetar que em 2024 teremos cerca de 80 bilhões de reais investidos nesse tipo de serviço. Outro ponto importante mencionado, é a tendência de realizar essa migração, projetando que 70% das empresas já estarão utilizando esse tipo de serviço, em alguma escala de sua jornada até o final de 2022, sinalizando a importância da nuvem na transformação digital que as organizações estão passando.

Muitos desses motivos de tendência tecnológica ao redor do mundo, têm sido cada vez mais utilizados por empresas que perceberem os benefícios da computação na nuvem, como a otimização do custo, além do aumento na competitividade global.

Assim, podemos entrar na conclusão que a *cloud computing* são soluções cada vez mais acessíveis e presentes nos nossos dias e cada vez mais comum entre as organizações, trazendo inúmeros ganhos relacionados à segurança, gestão dos seus dados e eficiência. Com essa forte tendência de mercado percebe-se que migrar para a nuvem através das soluções de *cloud* é um diferencial competitivo para empresas que buscam desempenho de alta qualidade, em função da sua agilidade e independência de centrais físicas (*Data Centers*) e locais que demandam custo maior de manutenção que são vulneráveis ao erro humano, além, claro de toda questão de financeira.

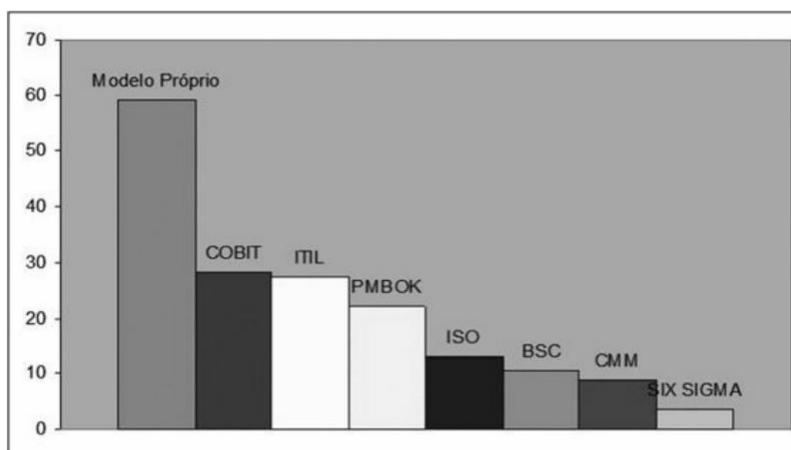
### 3 INTRODUÇÃO, GOVERNANÇA DA TI E A *CLOUD COMPUTING*

Com a *cloud computing* em evidência, o tema Governança em TI se faz também presente. Ter uma governança bem definida faz com que a sua organização determine os objetivos organizacionais monitorando o desempenho e assegurando a concretização dos seus objetivos traçados. Um ponto que deve ser levado em consideração é que o modelo de governança de TI implantado depende do modelo de governança organizacional.

“Ou seja, a estratégia define o modelo de governança a ser utilizado, que, por sua vez, define o modelo de governança de TI. A gestão da TI é um tema mais amplo e a governança de TI uma parte importante da gestão, mas que prioriza fundamentalmente o aspecto do alinhamento entre o negócio e a TI. (Manuel Veras, 2012).”

Como sabemos, existem vários modelos relacionados à governança em TI que indicam as melhores práticas, por exemplo, ITIL, COBIT, PMBOK, ISO, BSC, CMM, SIX SIGMA e etc. Quando vamos falar sobre governança para o mercado da tecnologia da informação, falamos do COBIT (*Control Objectives for information and related Technology*), que se assemelha ao PMOK, onde o seu objetivo é guiar e permitir às organizações, desfrutem de um melhor desempenho a partir da sua adoção.

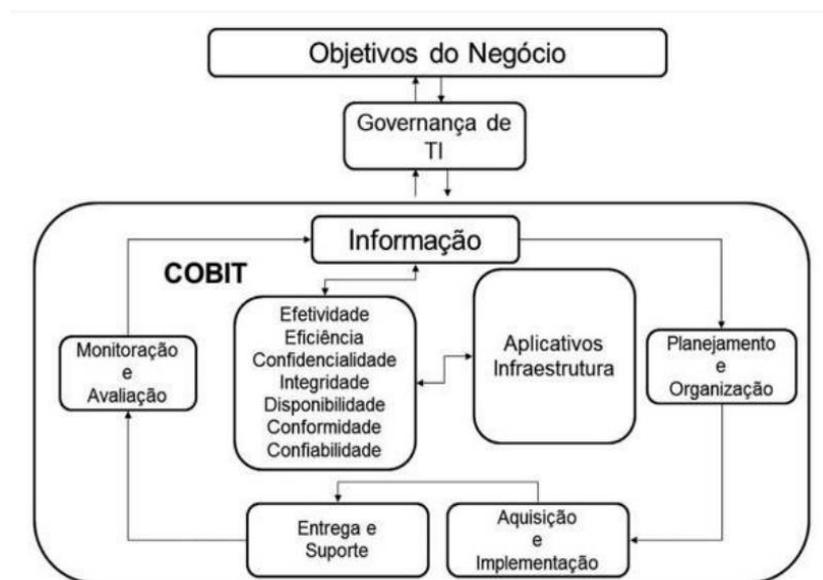
FIGURA 6 - Ranking serviços relacionados a governança em TI.



Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 74.

Com 34 objetivos de controle em alto nível, o COBIT propõe métodos nos quais trazem uma melhor definição de governança em TI entre os processos monitorando e controlando a empresa para atingir os seus objetivos corporativos. Planejamento e organização, aquisição e implementação, entrega e suporte, monitoração e avaliação são os quatro domínios concebidos para serem utilizados pelo COBIT. A FIGURA 6 acima apresentada, visa mostrar um ranking de serviços relacionados a governança na área da tecnologia da informação.

FIGURA 7 - Fluxo serviços COBIT.



Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 75.

A FIGURA 7 apresenta de forma resumida as principais ideias do COBIT, juntamente com o seu fluxo. Em definição o COBIT apresenta quatro domínios, sete critérios de informação que são classificados como de impacto primário, secundário ou não relevante e mais quatro tipos de recursos de TI que podem ou não ser relevantes para cada processo, que serão abaixo detalhados:

### 3.1 Domínios

- Aquisição e Implementação: domínio responsável pela identificação de soluções e manter a infraestrutura da área de tecnologia, desenvolvimento e implementação de sistemas.
- Entrega e Suporte: gerenciamento de toda capacidade crítica da área de TI, seja ela pela segurança, desempenho, capacidade, alocar custos, treinamento de usuários, níveis de serviço, funcionalidades, ou seja, gerenciamento de todas as operações da área.
- Monitoração e Avaliação: responsável pela monitoração de todos os processos, controle e garantia dos serviços da área, além dos objetivos do negócio que serão alcançados, além da prevenção de situações indesejáveis.
- Planejamento e Organização: define todo o plano estratégico e gerenciamento dos processos de TI dentro de uma organização, seja ele a arquitetura, direção tecnológica, investimentos, objetivos recursos financeiros e humanos, riscos relacionamentos e mudanças.

### 3.2 Critérios

- **Efetividade:** Informação relevante, pertinente e que faça sentido para todo o processo de negócio da empresa de maneira correta e utilizável.
- **Eficiência:** entrega da informação solicitada utilizando os seus recursos.
- **Confidencialidade:** relacionado a proteção de dados sensíveis e confidenciais da organização.
- **Integridade:** validade e fidedignidade da informação de acordo com os valores da organização.
- **Disponibilidade:** o critério explica-se por si só, relaciona-se a disponibilidade da informação quando exigida pelo negócio.
- **Conformidade:** relaciona-se com regulamentos, leis, obrigações e políticas que os processos estão sujeitos.
- **Confiabilidade:** entrega da informação, a mesma deve ser apropriada para os executivos para administração da organização.

### 3.3 Recursos

- **Informações:** processo de entrada e saída de qualquer dado dentro da organização, fornecidas por algum sistema de informação.
- **Aplicativos:** sistemas automatizados consumidos pelos usuários e procedimentos que processam todas as informações da organização, seja ela manual ou automática.
- **Infraestrutura:** refere-se a toda tecnologia e recursos utilizados e gerenciados que possibilitam o processamento de todos os aplicativos da empresa.
- **Pessoas:** recursos requeridos (podendo ser internos ou terceiros) para planejar, organizar, adquirir, implementar, entregar e monitorar todos os serviços disponíveis.

Um pilar muito importante para a governança em TI é definir a sua estrutura de decisão, permitindo que esses sejam sistematizados, considerando as principais decisões da organização. Temos um total de cinco decisões:

### 3.4 Princípios de decisão.

- **Princípios de TI:** em definição, essa é uma decisão que visa esclarecer o papel do setor de negócios na área da tecnologia da informação.

- Arquitetura Empresarial: visa esclarecer na organização a lógica que os dados irão percorrer, aplicações e infraestruturas definidas por uma série de políticas, a fim de obter uma padronização e integração técnicas e de negócio;
- Infraestrutura em TI: visa definir todos os serviços de entrega e de suporte da área de tecnologia.
- Necessidade de Aplicações de Negócio: como o nome já diz, trata das necessidades de aplicações, sejam elas adquiridas em forma de pacote ou desenvolvidas internamente.
- Investimentos e Priorização: define as decisões sobre quando e onde investir em TI, a partir de projetos.

### 3.5 Governança de TI e a *Cloud Computing*.

Após a decisão da governança optando pela migração em nuvem, o próximo passo sempre será a transição considerada por muitos, a mais onerosa. Mas como a nuvem pode afetar um departamento de tecnologia da informação? Saber quais são os próximos passos de forma clara, ajuda qualquer organização a diagnosticar as próximas rotinas do projeto de implantação *cloud*, para que essa infraestrutura seja bem-sucedida. Alguns pontos merecem um destaque:

- Padrões de segurança dos dados: a necessidade de possuir um provedor terceiro seguro é condição *sine qua non* para a transferência de dados sigilosos do negócio, haja vista que ao introduzir esses dados se faz necessário ver quais são os protocolos de segurança da empresa contratada.
- Exigências para integração interna: vale ressaltar que é necessário averiguar quais são as integrações que serão realizadas para que haja sucesso, além da avaliação se essa migração é necessária, pois ela deve atender todas as exigências funcionais adotadas pela empresa.
- Estratégia da migração: em certo momento, se a organização não ver mais sentido em utilizar o seu serviço em SaaS e solicitar a mudança do mesmo, é importante verificar com o futuro provedor quais são as estratégias no que diz respeito a transferência, de um para o outro.
- Garantia de SLA: verificar se as regras de SLA propostas são necessárias em casos de contratemplos com o serviço contratado. Esse formato de SLA, garante o nível de desempenho, disponibilidade e segurança do provedor *cloud*, caso essas garantias não sejam cumpridas, punições e advertências devem ser realizadas.

- Serviços de relatórios: Saber quais são os serviços de relatório oferecidos pelo provedor e se são fundamentadas visando a compatibilidade das exigências do negócio.

### 3.6 TERCEIRIZAÇÃO DA TI E A CLOUD COMPUTING

Com as nuvens pública, privada ou híbrida, pode ser considerado como uma forma de terceirização do serviço, haja vista que tal atividade de administração e controle dos dados de uma organização “X” está nas mãos de terceiros. Todos sabemos que a terceirização de um provedor externo demanda muito trabalho e cuidado com a escolha da contratada, ou seja, saber mensurar a teoria e a prática sobre a terceirização da área pode auxiliar e muito na decisão de adotar a *cloud computing*.

#### 3.6.1 Classificação de terceirização na área de tecnologia da informação

Para a terceirização da área de tecnologia, como em qualquer outra, deve haver um controle e classificação de qual forma e como está ocorrendo esse processo. Uma das formas que se destacam nessa classificação, se dá ao número de provedores que irão ser utilizados pela organização contratante:

- Terceirização com provedor único;
- Terceirização seletiva com um conjunto de provedores;
- Terceirização com um consórcio de provedores

#### 3.6.2 Estratégia de implementação dos provedores e tipo de relacionamento estratégico.

A terceirização da área de tecnologia da informação pode ser vista de acordo com o seu ritmo de progressão de implementação apresentando duas alternativas: Terceirização total, onde todas as atividades são realizadas de uma única vez e a terceirização incremental, onde as atividades são realizadas progressivamente.

Quanto à estratégia de relacionamento, existem três formas para que esse trabalho seja realizado:

- **Parcerias estratégicas:** o contratado assume a responsabilidade por um conjunto integrado de operação do cliente;
- **Co-sourcing:** cliente e contratado andam juntos no projeto compartilhando a responsabilidade pela entrega e sucesso do projeto;
- **Transação:** o contratado tem a responsabilidade de um processo repetível e definido de TI ou negócios por eles habilitados.

### 3.6.3 Benécias da terceirização

A terceirização apresenta benefícios que são estratégicos para empresas cujo *core business* não envolve as atividades contratadas. Dado em algum momento, todo negócio necessitará realizar a contratação de terceirização de algum serviço.

Com isso, as organizações terão uma carga de tempo maior para se dedicar as atividades principais do negócio, além de garantir mais foco e recursos para a contratação e o desenvolvimento de especialistas em todas as etapas da sua operação. Abaixo serão listados benefícios gerais a partir da adoção da terceirização, que podem ser obtidos a partir da adoção de serviços em nuvem, por exemplo.

- Redução de custos operacionais e prazo de entrega dos produtos;
- Utilização de recursos especializados em suas devidas áreas;
- Melhora na qualidade de entrega nos serviços em TI;
- Foco nas competências centrais da empresa;
- Injeção de recursos financeiros com a venda de bens;

### 3.6.4 Riscos da terceirização

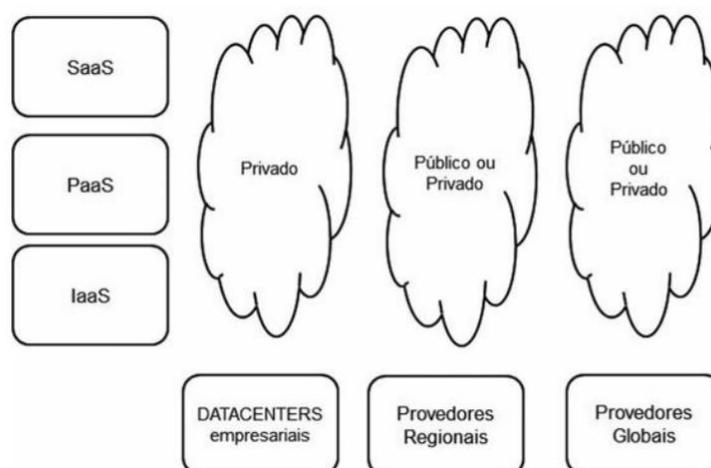
Toda implementação, seja ela qual for apresenta riscos esperados após a sua adoção, seja ela em qualquer processo de terceirização na área da tecnologia da informação. Esses riscos de implementação no processo de terceirização, deve ser avaliado nas fases de seleção do provedor, negociação do contrato e gestão do mesmo.

- **Escolha do melhor provedor de nuvem:** todo processo de implementação de projetos, transação e terceirização de um serviço, não está livre de riscos de falhas e contratemplos, com isso, todos esses devem ser priorizados, identificados controlados e logo tratados de forma a garantir que a melhor escolha seja realizada e essas responsabilidades sobre o provedor mais qualificado após sua contratação;
- **Negociação de contrato com o provedor:** podemos dizer que quando falamos de alguma questão financeira, este se torna um dos maiores riscos e por que não um dos mais delicados, logo, ao contratar o seu provedor, o contrato deve incorporar controles e tratamento eficazes para todos os riscos identificados, com isso crises entre as organizações (contratante e contratada) serão evitadas no tempo da implantação do projeto.
- **Gestão do contrato final:** com o contrato entrando em vigor, em seu ciclo de vida, tanto o provedor contratado, como o cliente, devem possuir competência em conduzir para reduzir a exposição a riscos identificados.

### 3.7 CLOUD COMPUTING: SELEÇÃO DO PROVEDOR

Antes de mais nada, para ocorrer a decisão da adoção dos serviços em nuvem, sua organização deve definir quais modelos de serviços devem ser implementados e quais serão utilizados, tendo em vista que estamos tratando de uma grande decisão que requer uma série de passos importantes para uma melhor escolha. A FIGURA 8 abaixo apresentará de forma resumida quais são as opções de uma *cloud computing* e quais serviços essas oferecem.

FIGURA 8 - Exemplo de seleção de provedor de cloud computing



Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 89.

Para a escolha de um melhor provedor de serviços de *cloud computing* alguns passos devem ser seguidos para que esse seja o melhor possível. Vale lembrar que essa sequência adotada é sugerida por Carlos Alfredo Saad (2006) em seu livro, *Terceirização de Serviços de TI*:

- Pesquisa de mercado.
- Visitas técnicas a clientes que utilizam esse tipo de terceirização.
- Pré-qualificação dos provedores.
- Envio de documento RFP – Solicitação de proposta de serviços.
- Avaliação de propostas no qual é considerado o peso de cada critério em diferentes graus.
- Checagem das competências alegadas.
  - Expertise.
  - Metodologias.
  - Tecnologias.
  - Ferramentas.

- Processos.
- Posicionamento.
- Inovação.
- Experiência na Indústria.
- Desempenho.
- Suporte.
- Serviços.
- Treinamento.
- Verificação de capacidade.
  - Solidez financeira.
  - Reputação.
  - Recursos de infraestrutura.
  - Sistema gerencial.
  - Amplitude do portfólio de serviços.
- Verificação de dinâmica de relacionamento.
  - Adequação cultural.
  - Estratégia.
  - Flexibilidade.
  - Gestão do relacionamento.
  - Relação do porte cliente/provedor.
  - Importância relativa do cliente.
- Avaliação de eficácia e competitividade da solução proposta.
  - Adequação aos requisitos.
  - Grau de inovação.
  - Grau de risco.
  - Gestão de riscos.
  - Compartilhamento de riscos.
  - Garantias.
  - Proposta Financeira.
  - Investimento pelo contratante.
  - Flexibilidade para alteração do escopo.
  - Prazo de implantação.
  - Duração mínima do contrato.
  - Termos e condições.
  - Requisitos de RH.

De acordo com a proposta do presente trabalho e com base nos atributos acima citados por Carlos Alfredo Saad em seu livro, é possível realizar a escolha do melhor provedor de acordo com a sua regra de negócio, havendo pontuações que se encaixam na realidade da organização.

### **3.8 DATA CENTERS**

Para falarmos dos serviços em *cloud*, temos que mencionar o conceito de Data Centers na teoria e na prática. Em definição um Data Center, é um grande conjunto integrado de componentes com tecnologia de ponta no qual permite a um fornecedor oferecer serviços com foco em infraestrutura, com valor agregado tipicamente processamento e armazenamento de dados, em larga escala, possibilitando que estes sejam capazes de formar uma infraestrutura de nuvem, pública ou privada.

A nuvem privada, por exemplo, como já citada anteriormente, deve ser hospedada de forma interna, no qual a própria organização deve construir e manter a manutenção do seu próprio espaço, com seus recursos, fazendo com a sua nuvem funcione de forma eficaz. Em relação a esse serviço podemos ressaltar que esse modelo de nuvem privada é o oposto do serviço de nuvem pública, onde grandes corporações, oferecem a empresas (independente do porte) esse tipo de hospedagem de dados, localizados em pontos estratégicos, fazendo com que os seus Data Centers tenham um melhor desempenho, onde questões de latência, segurança e *compliance* sejam cumpridas.

FIGURA 9 - Data Center da Amazon



Fonte: Olhar Digital, 2021.

Hoje toda organização, de alguma forma possui um Data Center, seja ele próprio ou realiza a contratação de serviços de um terceiro, usufruindo de uma infraestrutura igual a FIGURA 9. “Temos nosso datacenter instalado no Brasil desde 2014. ” “O Brasil está entre as 44 regiões por onde estão distribuídos os mais de 100 datacenters da Microsoft”, explicou em entrevista ao site da UOL, Loredane Feltrin, diretora de produtividade da Microsoft no Brasil.

Esses grandes conglomerados de informações e processamento de dados podem ser divididos em dois grandes grupos: Data Centers empresariais, onde grandes empresas constroem o seu próprio espaço para esse serviço e Data Centers de Internet, onde terceiros são responsáveis pelos serviços em nuvem.

Com o mercado em plena ascensão, os Data Centers, segundo estudos e estimativas da IDC Brasil, empresa de inteligência no ramo de serviços e consultoria de Tecnologia da Informação e Telecomunicações, aponta que o mercado de TI no Brasil deve seguir em alta de 46,7%, muito por conta do crescimento da nuvem pública entre 2019 e 2023.

As organizações responsáveis por toda essa expansão (de processamento, armazenamento e investimentos) estão repensando sua arquitetura e seu planejamento, tendo em vista que o gradual aumento de demanda, normas regulatórias e fiscalização rigorosa de segurança (seja ela virtual ou física), provocam grande impacto nos níveis de serviço e custos de sua operação.

Visando tornar o negócio de sua empresa mais viável e flexível, o projeto de um Data Center depende de componentes que esse irá possuir. A meta principal de um projeto deste porte é atender a demanda de todos os negócios de maneira efetiva, reduzindo custos e possibilitando o atingimento de níveis de serviços adequados para cada aplicativo. A sua principal ideia é oferecer um serviço que atenda cada cliente de acordo com a criticidade.

Para o dimensionamento de diversos dispositivos que compõem um Data Center e visam definir a qualidade dos serviços que serão prestados para aplicações, alguns critérios como desempenho, disponibilidade, escalabilidade, gerenciabilidade e segurança devem ser considerados para o melhor atingimento das metas.

Abaixo serão apresentados os principais serviços providos por um Data Center, separando os serviços prestados pela equipe de TI de todos os componentes externos de um Data Center, como o gerenciamento físico, instalações etc.

### **3.8.1 Serviços de rede**

Diz respeito a conexão entre os componentes internos com o exterior, ou seja, essas conexões entre Data Center e terceiros, são realizadas por switches, que são dispositivos importantes de um projeto de conectividade IP.

### **3.8.2 Serviços de segurança**

Serviços de firewall, ou seja, segurança. Responsável por todo o controle de navegação de um usuário, acesso a aplicações e sites, além de incorporar um sistema que permite que os gestores de uma corporação possam monitorar as atividades de seus colaboradores.

### **3.8.3 Serviços de processamento**

Ligado diretamente ao desempenho do processamento de informações do Data Center. Vale ressaltar que os dispositivos que realizam a mensuração de desempenho são os servidores e processadores.

### **3.8.4 Serviços de armazenamento**

Envolvido com o armazenamento do data center, sendo que a disponibilidade e segurança também são dependentes deste serviço.

### 3.8.5 Serviços de virtualização

Permite que os servidores possam processar seus dados em diversas aplicações diferentes (sistemas operacionais) afim de aumentar o seu desempenho usando os seus recursos de processamento e memória.

### 3.8.6 Serviços de aplicação:

Os serviços de aplicação envolvem principalmente loadbalancing, secure socket layer (SSL) of loading e caching.

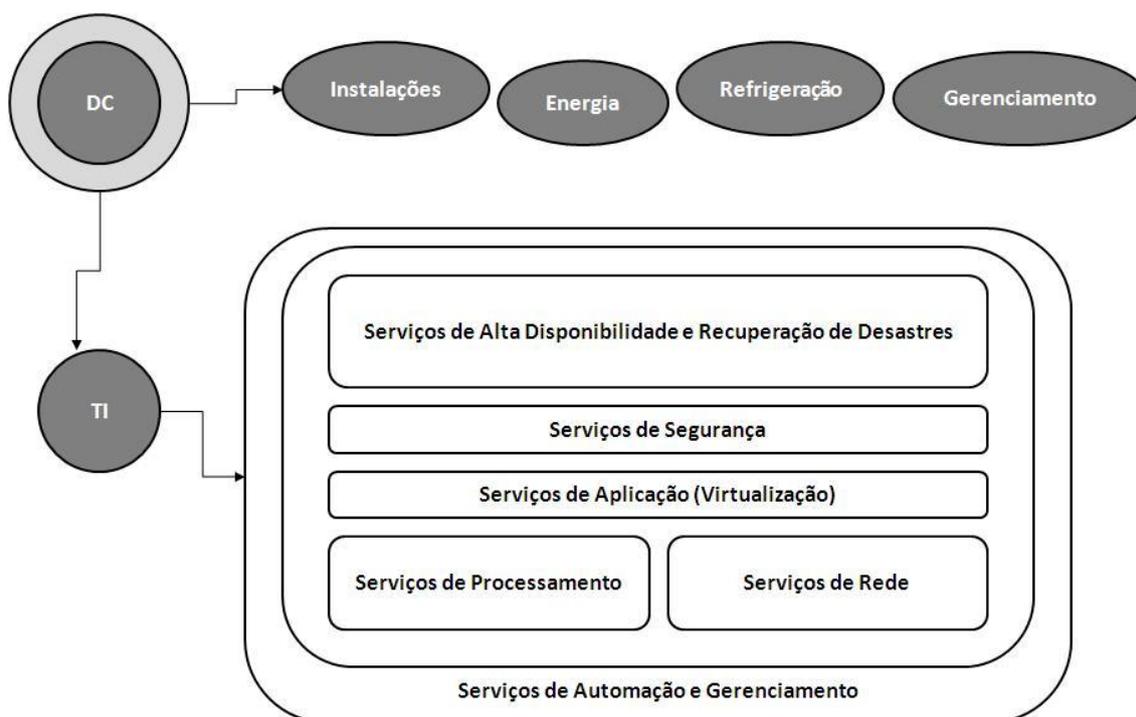
### 3.8.7 Serviços de alta disponibilidade e recuperação de desastres

Trata-se de políticas de softwares e dispositivos de backup restore e replicação.

### 3.8.8 Serviços de monitoramento, gerenciamento e automação

Trata-se de todo monitoramento da organização, desde a malha de softwares utilizados, automações e sistema operacional até os aspectos mais detalhados do uso dos hardwares, afim de possibilitar uma operação toda assistida numa operação 24x7 e também executada remotamente.

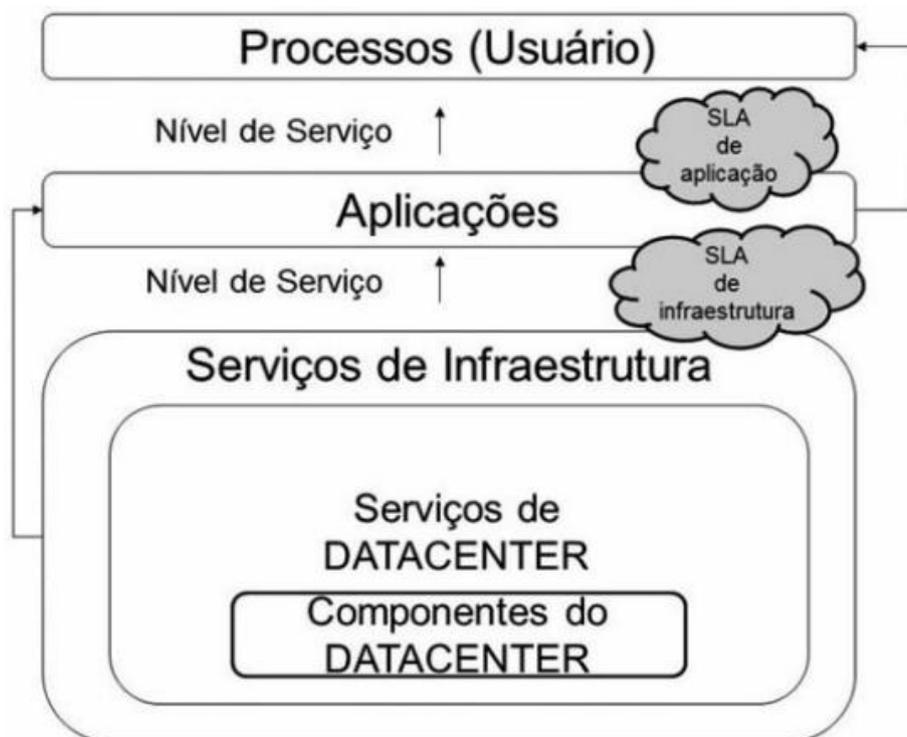
FIGURA 10 - Serviços providos por um Data Center.



Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 98.

A FIGURA 10 acima ilustra de maneira didática os principais serviços providos pelo Data Center, separando os serviços de TI dos componentes externos do mesmo.

FIGURA 11 - Fluxo de melhores práticas dos serviços de infraestrutura em tecnologia da informação.



Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 100.

A FIGURA 11, apresenta as melhores práticas dos serviços de infraestrutura em tecnologia da informação em relação com os serviços de um grande Data Center, geralmente referenciados pela biblioteca ITIL.

Os serviços prestados por um Data Center devem ser implementados de forma integrada, afim de atingir um nível de serviço entregue à aplicação. Ou seja, um projeto desta magnitude deve considerar todos os serviços de forma a obter os níveis de serviço necessários às aplicações e conseqüentemente ao negócio.

### 3.9 O AMAZON AWS

#### 3.9.1 Uma breve recapitulação sobre IaaS.

Antes de abordarmos o assunto na prática, devemos lembrar o como a estrutura deste tipo de serviço é categorizado e apresentado ao mercado consumidor.

A infraestrutura do serviço do *Amazon Web Services* ou *Amazon AWS* é o *Infrastructure as a Service – IaaS*, sendo este um provedor que possui capacidade de oferecer serviços de processamento e armazenamento de forma clara ao seu cliente consumidor. Esse cenário, conforme já citado neste trabalho, a organização contratante não possui o controle da infraestrutura física do Data Center com todas as suas

informações, entretanto, a contratante deve possuir o acesso das máquinas virtuais, armazenamentos, aplicativos e controle reduzido da rede.

### **3.9.2 Amazon Web Service – AWS de fato**

Se vemos a *Amazon* apenas como um serviço de *streaming* ou uma plataforma online de vendas, de fato não conhecemos a fundo o que essa grande corporação contribui ao mundo da tecnologia da informação. A empresa vem desenvolvendo serviços de nuvem desde meados dos anos 2006, sendo hoje uma das pioneiras e mais fortes do mercado, tendo o foco principal os serviços de *IaaS*.

O serviço *Amazon Web Service*, vai ao encontro da proposta do presente trabalho, apresentando as benesses dos serviços de estrutura *on demand*, permitindo o acesso de recursos computacionais de armazenamento e banco de dados, ou seja, um serviço de infraestrutura completo. O foco principal é trazer as organizações e clientes uma redução nos custos e melhora no fluxo de caixa, proporcionando uma diminuição nos riscos do negócio, além de proporcionar segurança nos seus dados. Indo de encontro dos serviços oferecidos tradicionalmente por Data Centers (citados anteriormente), torna esses *hostings* pouco eficazes em comparação ao serviço de nuvem, considerando que o uso e a capacidade dos recursos estão otimizados no modelo AWS.

Além de performance otimizada, o AWS se propõe a ser uma plataforma com pouca interação humana no que diz respeito ao suporte da sua aplicação, afim de melhora na sua eficiência. Com a finalidade de oferecer maior flexibilidade e liberdade ao seu cliente, a *Amazon* permite que seus clientes usem suas próprias ferramentas para o desenvolvimento de aplicativos, permitindo continuar o seu próprio modelo de programação, sistemas operacionais, banco de dados, e arquiteturas que já possuem conhecimento e familiaridade.

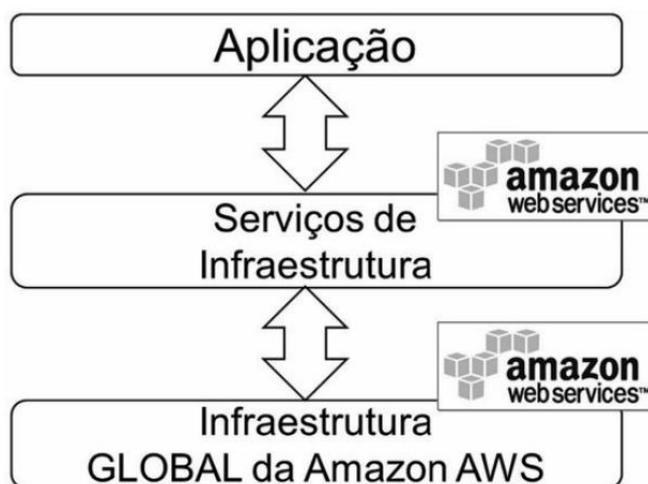
FIGURA 12 - Serviços Amazon Web Services - AWS



Fonte: Medium, 2020.

A AWS oferece formas de criptografias afim de oferecer privacidade e segurança nos dados públicos das organizações, com procedimentos de backup e redundância. A FIGURA 12, apresenta de forma resumida os serviços oferecidos pela gigante de tecnologia americana.

FIGURA 13 - "Flowchart" infraestrutura AWS



Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 171.

Acima na FIGURA 13, temos de forma representativa, o fluxograma de como é apresentada a infraestrutura dos serviços da AWS, vale ressaltar que essa representação é de forma geral e resumida, sendo que cada serviço possui a sua peculiaridade.

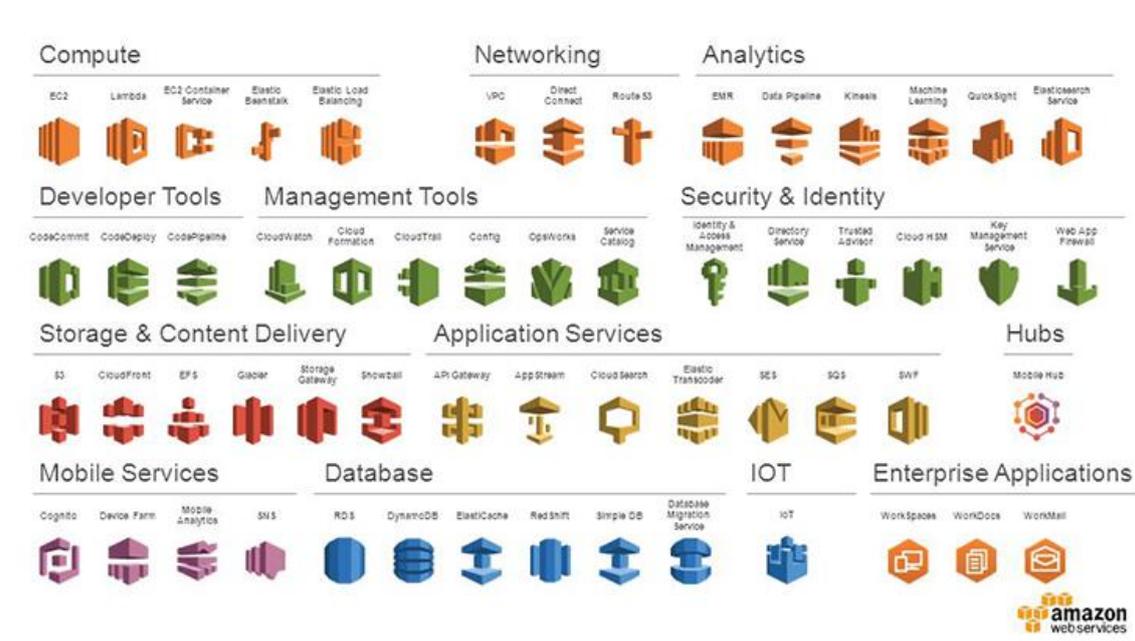
Os elementos centrais dos serviços da *Amazon* devem ser necessários às seguintes aplicações:

- **AWS Basic Support:** suporte grátis da equipe Amazon baseado em fóruns, inspecionados pela própria corporação.
- **AWS Premium Support:** suporte individual por telefone ou chat para auxílio ao cliente. Esse tipo de suporte é pago.
- **Armazenamento:** o *Amazon Simple Storage Service* é serviço que permite que as organizações possam armazenar os seus arquivos, documentos, download de usuários ou backups. Uma das suas principais vantagens além da confiabilidade e baixo custo é a sua escalabilidade.
- **Armazenagem dos dados:** para o armazenamento e processamento de um conjunto de dados o *Amazon SimpleDB (SBD)*, é a solução da empresa no que diz respeito a armazenagem escalável.
- **Amazon EC2:** uma das mais conhecidas da plataforma a *Amazon Compute Cloud (EC2)*, vem com o propósito de aumentar a capacidade de computação da organização contratante baseada em sua demanda, ou seja, trata-se de uma máquina virtual.
- **Mensageria:** em definição o *Amazon Simple Queue Service* é um serviço de enfileiramento de mensagens. Em resumo, ele realiza o envio programático de mensagens por aplicativos de serviço da Web como uma maneira de se comunicar pela Internet.

### 3.9.3 Os serviços prestados pela AWS.

Conforme apresentado na FIGURA 14 abaixo, a *Amazon* possui uma série de serviços desenvolvidos que trabalham e muito bem de forma conjunta. Por estarem dentro do mesmo ecossistema, esses serviços oferecidos tendem a se comunicar de forma muito rápida e eficiente.

FIGURA 14 - "Ecosistema" serviços AWS



Fonte: Blog San, 2021.

### 3.9.4 O Amazon EC2

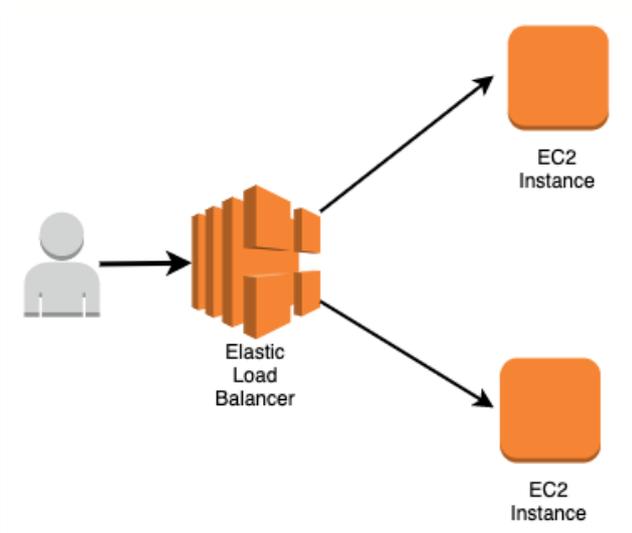
O Amazon EC2 (*Elastic Compute Cloud*), pode ser definido como um servidor, sendo um serviço que provê recursos computacionais em nuvem, ou seja, é um pool de memória, disco, CPU e rede.

Uma das maiores vantagens do EC2 é apenas pagar pelo seu serviço, proporcionalmente ao tanto que você utilizar, ou seja, o usuário seleciona a quantidade dos recursos que necessita e já pode iniciar uma máquina virtual EC2. As criações de novas instâncias de servidor podem ser realizadas em minutos, de acordo com a necessidade do usuário. De acordo com a *Amazon*, o EC2 permite que as suas aplicações, desde que sejam bem construídas, estejam isoladas e livres de quaisquer cenários de falhas em ambientes considerados não controláveis.

Dentre as suas características mais conhecidas, o EC2 tem a capacidade de proporcionar aos aplicativos de web configurações de requisitos de computação instantaneamente e ajustar a sua capacidade com a base na sua demanda, o que vai ao encontro da proposta deste trabalho.

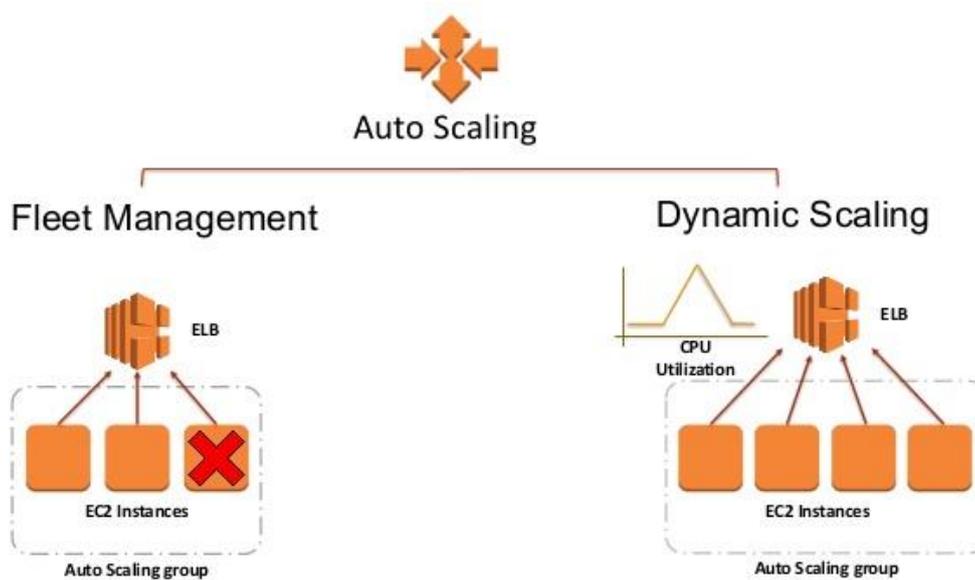
Abaixo, a partir das FIGURAS 15, 16, 17, 18 e 19 serão apresentadas as integrações do serviço Amazon EC2 e seu funcionamento:

FIGURA 15 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon Elastic Load Balancer.



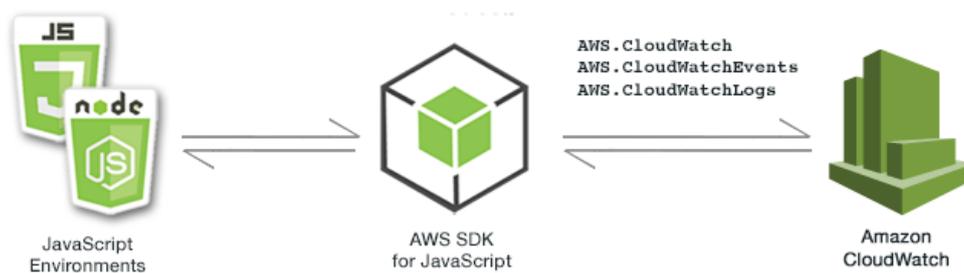
Fonte: In28Minutes, 2020.

FIGURA 16 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon Auto Scaling



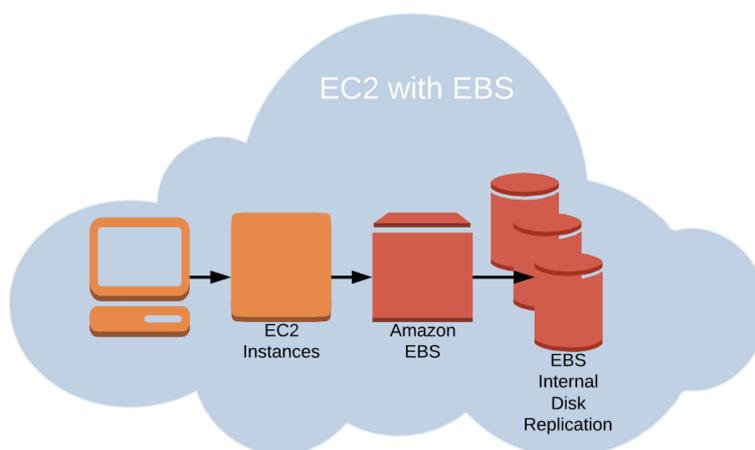
Fonte: SlideShare, 2017.

FIGURA 17 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon CloudWatch.



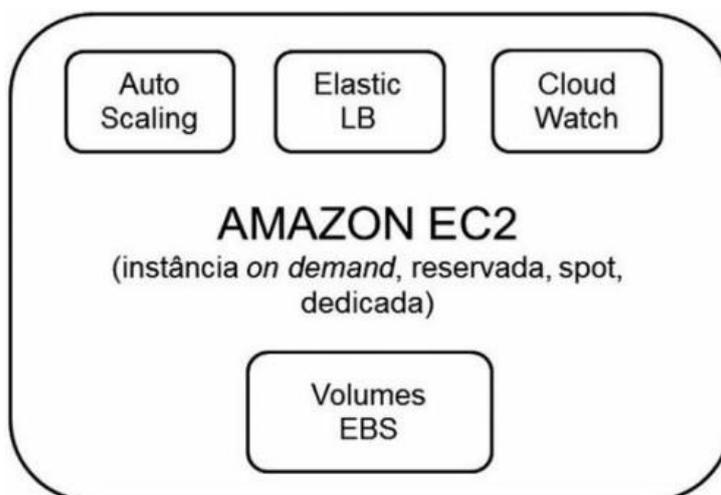
Fonte: SlideShare, 2017.

FIGURA 18 - Exemplo de funcionamento do serviço Amazon EBS.



Fonte: SlideShare, 2017.

FIGURA 19 - Sequência de funcionamento do serviço Amazon ECS.



Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 175.

### 3.10 UM POUCO SOBRE OS SERVIÇOS AMAZON

#### 3.10.1 O Amazon Auto Escaling ou Amazon AS

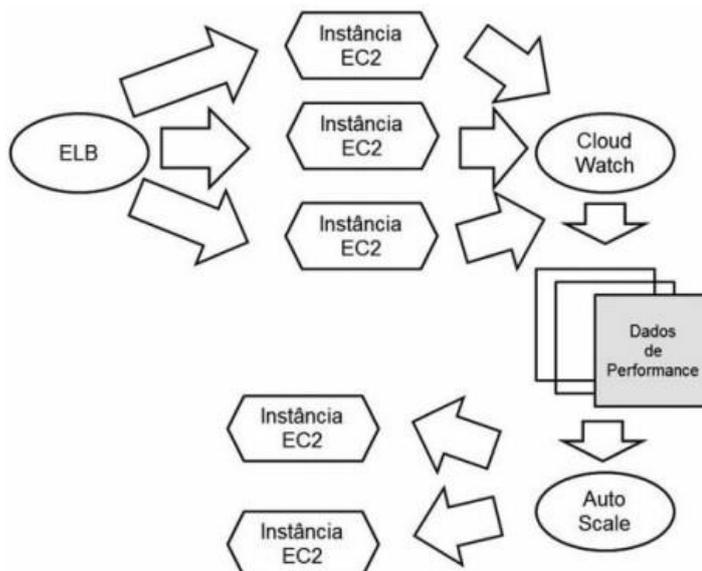
FIGURA 20 - Amazon AS



Fonte: AWS, Amazon, 2021.

O *Auto Escaling* ou *Amazon AS*, tem o papel de manter a disponibilidade da sua aplicação desenvolvida. Neste serviço são estabelecidas as regras que definem e determinam quanto mais ou menos instancias de servidores são necessárias de acordo com as suas condições, conforme apresentado abaixo na FIGURA 21. As métricas são coletadas a partir do serviço *Amazon CloudWatch*, que monitora todas as instâncias do EC2, ou seja, esse escalonamento e monitoramento automático do Amazon EC2 pode detectar quando uma instância não está íntegra, finalizá-la e substituí-la por uma nova.

FIGURA 21 - Arquitetura AutoScaling



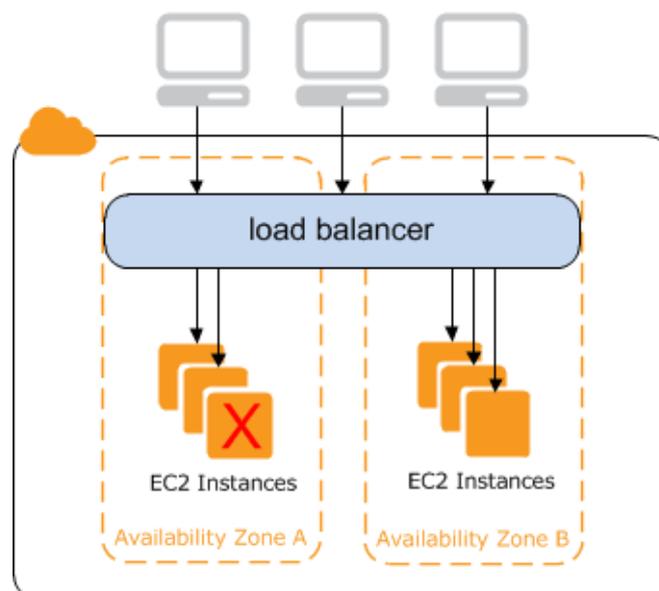
Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 176.

### 3.10.2 Amazon Elastic Load Balancing (Amazon ELB)

Esse serviço tem a missão de proporcionar o equilíbrio de toda carga de trabalho, requisições de acessos às instâncias do EC2.

O ELB consegue dimensionar toda distribuição à medida que o tráfego de dados aumenta ou diminui de acordo com o passar dos dias, além de conseguir dimensionar de forma automática para a grande maioria de cargas de trabalho.

FIGURA 22 - Arquitetura Amazon Elastic Load Balancing - Amazon ELB.



Fonte: data Rain, 2021.

Além dessas disponibilidades, podemos adicionar ou remover recursos computacionais (de forma manual) do seu Elastic Load Balancer, conforme apresentamos na FIGURA acima 22, conforme as necessidades mudarem, evitando a desvios do fluxo geral.

### 3.10.3 Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS)

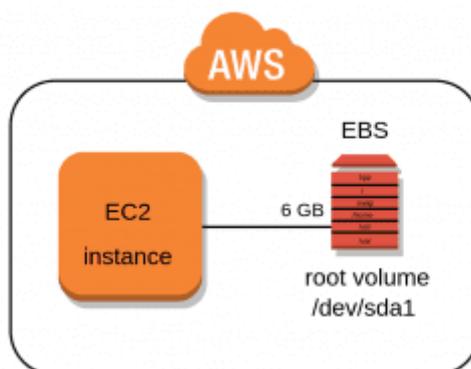
Serviço responsável pela armazenagem a nível de blocos de instâncias do *Amazon EC2* que possuem alta performance facilitando sua integração. Este recurso é particularmente adequado para aplicativos que exigem um banco de dados, sistema de arquivos ou acesso ao armazenamento no nível de bloco bruto.

Para empresas, projetos ou instituições públicas (foco principal do presente trabalho) e privadas que necessitam armazenar uma grande quantidade de dados, o *Amazon EC2* é um bom serviço recomendável, sendo possível realizar altas taxas de dados com um consumo intenso de transações na escala que for necessária, ou seja

um recurso particularmente adequado para aplicações que necessitam um banco de dados, sistema de arquivos ou acesso a armazenamento no nível de bloco bruto.

O *Amazon EBS* (representado na FIGURA 24), tem como principal proposta gerenciar banco de dados (sejam eles relacionais e não relacionais) em forma de *containers* para relizar análises em big data, para sistemas que possuem grande fluxo de dados em uma instância de execução. A FIGURA 23 abaixo, ilustra o funcionamento do EBS, além de demonstrar a integração com o serviço EC2.

FIGURA 23 - Exemplo representativo do Amazon EBS.

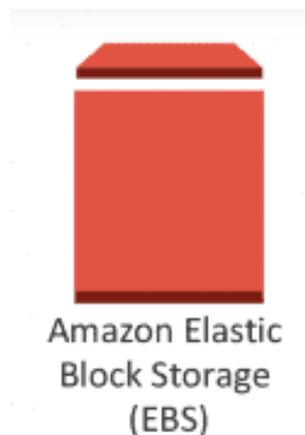


Fonte: data Rain, 2021.

Um dos pontos mais positivos dessa ferramenta, se dá a sua grande facilidade na usabilidade, já que é uma ferramenta fácil, prática e segura para ser utilizada.

A AWS estima que a sua disponibilidade é de 99,99% e a sua taxa anual de falhas está na casa dos 0,1%, isso se dá pois é oferecido pela empresa inúmeras zonas de disponibilidades ao redor do mundo, evitando e tranquilizando os seus clientes de possíveis quedas de sistema.

FIGURA 24 - Amazon Elastic Block Storage (EBS) - Representação.



Fonte: data Rain, 2021.

A segurança na utilização da ferramenta, é um ponto a ser destacado, haja vista que a partir da criptografia das suas informações, somos capazes de criar, usar e proteger toda a sua produção de maneira usual.

#### **3.10.4 Amazon SimpleDB (Amazon SDB)**

Outra boa ferramenta de gerenciamento de banco de dados (No SQL), agora do tipo não relacional, é o Amazon SimpleSDB (conforme apresentado abaixo na FIGURA 25) tem como principal objetivo aliviar a administração de um banco de dados propriamente dito. O armazenamento é realizado via serviços web e o SimpleDB se encarrega de fazer o gerenciamento, incluindo indexação e consultas.

FIGURA 25 - Logo Amazon SimpleDB

# Amazon SimpleDB

Fonte: data Rain, 2021.

O Amazon SimpleDB além de cobrar apenas pelo seu uso, respondendo as alterações no tráfego, foi projetado para integrar-se facilmente com outros serviços da

AWS, como o Amazon S3 e o EC2, oferecendo a infraestrutura para a criação de aplicativos em escala da Web.

O SimpleDB possui o papel de tornar a manutenção do seu banco de dados mais simplificada cuidando de suas tarefas administrativas, oferecendo alta disponibilidade, flexibilidade e facilidade de escalabilidade. Vale ressaltar que esse recurso tem o foco no desenvolvimento de aplicações sem se preocupar com infraestrutura, alto consumo e disponibilidade, manutenção de software ou ajuste de desempenho, ou seja, o desenvolvedor pode alterar o modelo de dados durante o processo e os dados serão automaticamente indexados.

### 3.10.5 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)

O Amazon S3, Simple Storage Service (FIGURA 26), é um serviço oferecido pela Amazon para armazenamento de arquivos na internet escalável, com o foco principal em segurança, performance e disponibilidade, tudo isso com o custo do que apenas foi utilizado, tornando-o mais acessível.

FIGURA 26 - Amazon S3



Fonte: data Rain, 2021.

Alguns casos de uso do S3 podem ser destacados “livrando” o desenvolvedor da administração ou manutenção da infraestrutura de armazenamento oferecendo maior dedicação a tarefas de desenvolvimento concentrando-se em suas funções principais. Por ser tão abrangente, o S3, pode ser excelente se considerado para:

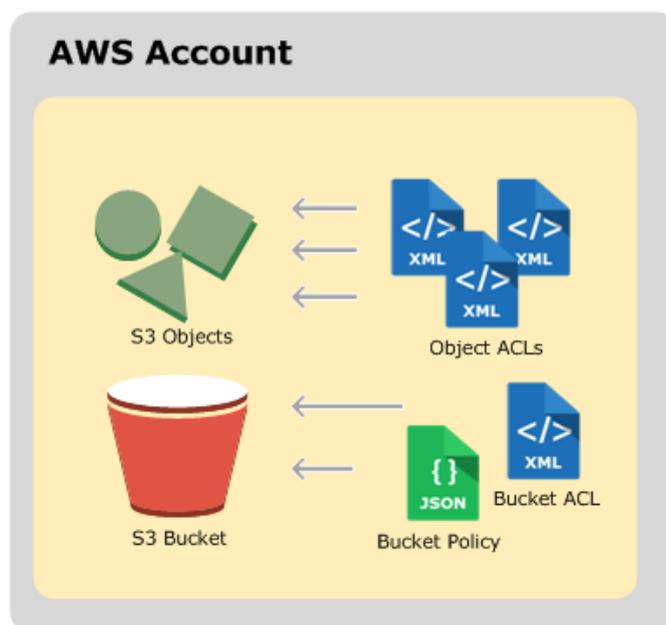
- Armazenamento de arquivos para aplicações web: como arquivos *front-end* (CSS, JavaScript, Bootstrap etc) de sua aplicação, e imagens enviadas pelos seus usuários via upload.

- Para fins de proteção legal o *Amazon S3* oferece arquivos de backups e log's para realizar o armazenamento de arquivos, seja ele privado ou não. É possível realizar esse arquivamento do seu banco de médio a longo prazo, por exemplo.
- Para grandes volumes de dados o S3 Glacier pode ser utilizado numa maior economia no custo de armazenamento. Vale ressaltar também que é possível armazenar até 5 *terabytes*.
- Distribuição rápida e barata de mídias e outros conteúdos que consomem muita banda da sua internet.
- Os *buckets* do S3 suportam um número ilimitado de objetos.

### 3.10.6 Mas afinal, o que são *Buckets*?

Para a linguagem da tecnologia da informação, devemos entender que os *Buckets* são containers para objetos no S3, sendo que cada um desses objetos está contido dentro de um *bucket*, podendo acessar o seu conteúdo a partir de uma URL, ou seja, esses objetos são uma espécie de diretório no seu sistema de arquivos.

FIGURA 27 - Buckets S3.



Fonte: AWS, Amazon, 2013.

No Amazon S3, o limite máximo de criação são de 100 *buckets*, não sendo possível a criação de um *bucket* dentro do outro, conforme apresentado acima na FIGURA 27.

### 3.10.6.1 Os objetos.

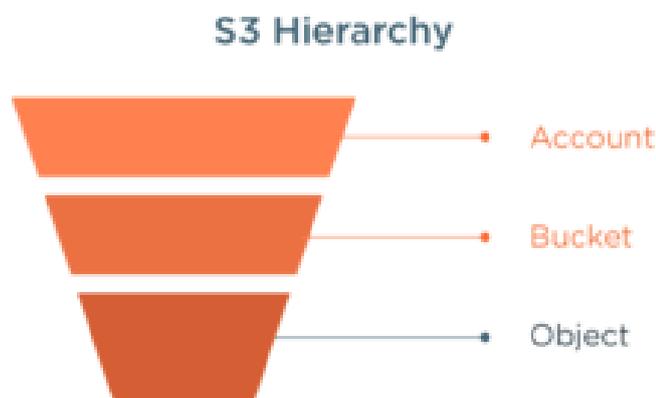
Podemos imaginar os dados como aquilo que vai dentro do bucket, ou seja, o arquivo bruto que realmente queremos armazenar. Os objetos armazenados são compostos basicamente por duas entidades: metadados e dados.

Como citado anteriormente, os dados são os arquivos que desejamos ir armazenar, por exemplo, um arquivo PDF, ou outro tipo de documento. Já os metadados, são os dados do seu dado, propriamente dito. Informações como data da última modificação do arquivo e tipo (.pdf, .csv, .xlsx, por exemplo) são alguns exemplos para melhor compreensão do assunto. Os metadados de um objeto são especificados pelo desenvolvedor como pares chave-valor quando o objeto é enviado ao S3 para armazenamento.

### 3.10.6.2 As chaves para o S3

A definição de chaves dentro de um *bucket* dentro do S3, nada mais é do que uma identificação do seu objeto, e esse deve ser exclusivo. O nome do bucket e da chave dentro do de uma pasta são requisitos e juntas formam um conjunto de informações nas quais fornecem a identificação exclusiva de cada objeto armazenado no S3.

FIGURA 28 - Hierarquia do serviço Amazon S3.



Fonte: Ctera, 2016.

Cada objeto dentro da S3 é uma URL combinada a partir da URL de serviço da S3, o nome do *bucket* mais a sua chave exclusiva. Isso faz com que a flexibilidade do serviço de criação de soluções de armazenamento na S3 seja contemplada. A FIGURA 28, apresenta uma hierarquia para o S3 ao que diz respeito às suas chaves.

Seguindo a mesma ideia de todos os serviços apresentados até agora, o modelo de precificação depende da quantidade de dados armazenados, quantidade de dados

transferidos e de *requests* realizados, ou seja, por aquilo que foi consumido. O armazenamento de objetos dentro do S3 é de até 5 TB de tamanho.

### 3.10.7 Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)

O Amazon SQS (Simple Queue Service) (FIGURA 29), é um serviço de mensageria do EC2, de forma simples e econômica é possível realizar a construção de mensagens de forma modular e um pipeline de controle de envio dessas mensagens a serem enviadas entre os processos de processamento e aplicação.

Este serviço faz-se possível á transmissão de qualquer volume de dados, em qualquer nível de taxa de transferência, sem perder mensagens ou exigir que outros serviços estejam disponíveis continuamente, usando pedidos HTTP, baseados em REST.

FIGURA 29 - *Amazon SQS*.



Fonte: data Rain, 2021.

Utilizando os seus servidores e Datacenters, com o SQS é possível realizar a criação de filas, comportando-se como um buffer (um espaço de memória física utilizada para armazenar temporariamente os dados enquanto eles estão sendo movidos de um lugar para outro), e enviar um número ilimitado de mensagens em qualquer nível de taxa de transferência, sem perder mensagens ou exigir que outros serviços estejam disponíveis continuamente, mesmo que seja integrado com outros serviços web da Amazon, fazendo com que a comunicação entre as instâncias do EC2 ocorra.

#### 3.10.7.1 As mensagens no SQS

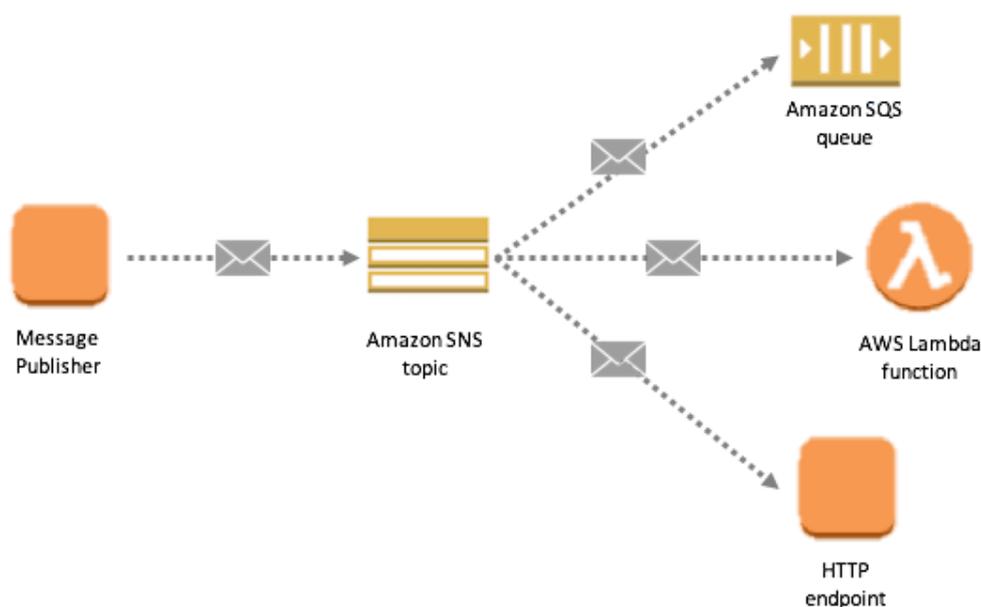
Para melhor entendimento das mensagens dentro do Amazon SQS, essas são dados no formato de texto com um tamanho máximo de 8 KB onde ela é recuperada por algum aplicativo de recebimento, no qual terá um tempo limite de visibilidade da mesma, em segundos.

Além de armazenar suas mensagens em uma infraestrutura confiável e segura, mover dados entre os componentes distribuídos se faz possível para execução de tarefas diferentes, conforme necessidade.

### 3.10.7.2 As filas no SQS

As filas são os Containers para essas mensagens onde serão consumidas e devem especificar uma fila na qual ela se manterá. As mensagens enviadas ficarão em sua fila até serem explicitamente excluídas. A FIGURA 30, tende a representar de forma animada o comportamento das filas do serviço SQS.

FIGURA 30 - Fila SQS



Fonte: Guilherme Teles, 2018.

Se os seus servidores de processamento não puderem processar o trabalho com rapidez suficiente (talvez devido a um aumento no tráfego), o trabalho é enfileirado. Cada fila tem um tempo de visibilidade padrão de 30 segundos podendo ser alterada, entretanto o limite máximo de uma fila/mensagem é de até 2 horas.

O *Amazon* SQS fornece suporte para filas de mensagens não entregues. Uma fila de mensagens não entregues é uma fila que outras filas (de origem) podem direcionar para enviar mensagens que, por algum motivo, não puderam ser processadas com êxito.

### 3.10.8 *Amazon* Relational Database Service (*Amazon* RDS)

A sigla RDS significa Relational Database Service. O serviço visa facilitar toda a parte de configuração e operação do seu banco de dados relacional em sua nuvem,

fornecendo uma capacidade a um custo adequado segundo a própria empresa prioriza. Um dos pontos fortes que devem ser mencionados nesse serviço é o gerenciamento automatizado de tarefas de administração do seu banco de dados, que costumam ser um pouco demoradas e burocráticas, sempre priorizando e liberando o seu analista para se concentrar em outras tarefas em seus aplicativos e negócios.

FIGURA 31 - Representação dos serviços de banco de dados aplicados ao Amazon RDS.



Fonte: Fonte: data Rain, 2021.

Usuários que utilizam os recursos oferecidos do banco de dados MySQL, por exemplo, podem continuar a utilizar as suas aplicações e ferramentas deste banco, tendo em vista que o Amazon RDS permite todos esses acessos. Existem outros produtos que podem ser utilizados já conhecidos por muitas empresas, como o MariaDB, PostreSQL, Oracle e Microsoft SQL Server, conforme apresentado na FIGURA 31 acima.

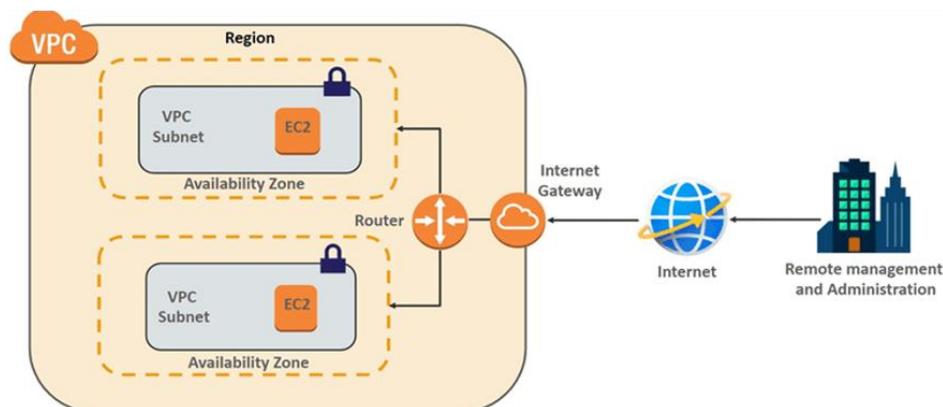
O RDS realiza de forma automática patches do software de banco de dados, realizando backups, armazenando por um período, definido pelo cliente. Vale ressaltar que a nível de segurança, não apenas para esse serviço da Amazon, os recursos computacionais estão alojados em instalações de Datacenters altamente disponíveis e espalhados ao redor do mundo. O grupo de segurança é responsável pelo controle de todo o acesso a uma instância do banco de dados.

Outra vantagem do serviço é a possibilidade de implantação de instancias no seu banco de dados relacional em várias zonas de disponibilidade melhorando a disponibilidade para futuras implantações. O dimensionamento de recursos se faz presente, permitindo a capacidade de armazenamento associado a suas instâncias, através de uma chamada de API.

### 3.10.9 Amazon Virtual Private Cloud (VPC)

Essa solução visa oferecer uma maior segurança entre uma infraestrutura de TI e a nuvem da AWS. A VPC permite a conexão, através de uma VPN, a infraestrutura interna com recursos de computação AWS isolados.

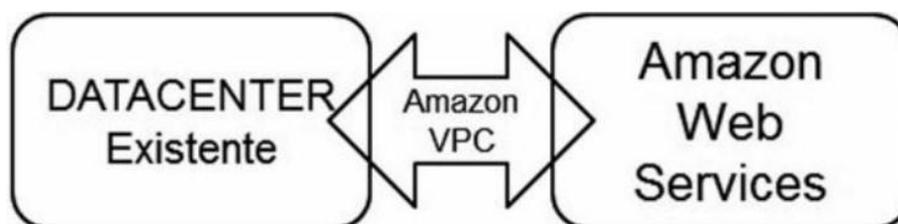
FIGURA 32 - Overview Amazon VPC.



Fonte: Guilherme Teles, 2018.

Sistemas de firewall, detecção de intrusos, são inclusos neste serviço que realiza integração junto com o Amazon EC2, conforme apresentado acima na FIGURA 32. Logo abaixo na FIGURA 33 apresentamos uma representação de utilização do serviço VPC com uma empresa com o seu próprio Datacenter.

FIGURA 33 - Amazon VPC representação.



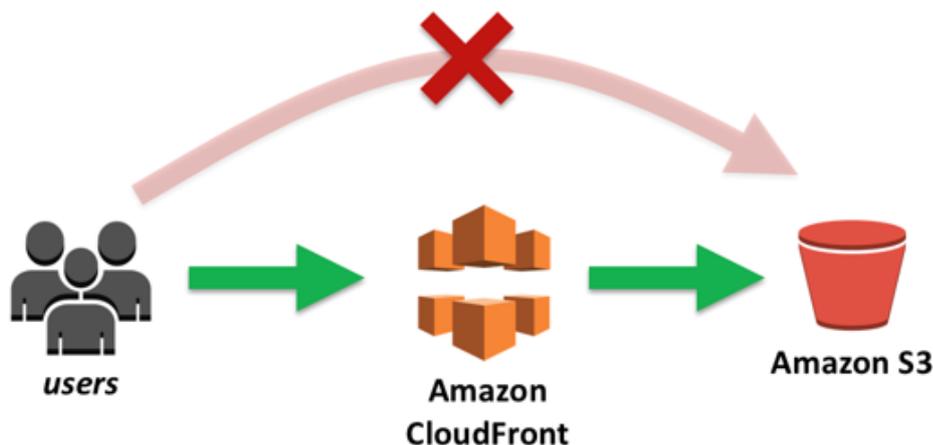
Fonte: Manoel Veras, 2012, pág. 184.

### 3.10.10 Amazon CloudFront

Lançado no ano de 2009, o CloudFront é uma solução que visa a disponibilização de conteúdo web. Exemplificando a definição, essa aplicação tem o intuito de entregar conteúdos estáticos como arquivos *.jpg*, *.png*, *.css* entre outras em cache afim de reduzir a latência (acelerando o download de páginas da web) dessa entrega. Normalmente, o CloudFront da AWS é implementado dentro de aplicações web que recebem tráfego de múltiplos países e que podem se beneficiar de uma cobertura

em nível global, altas velocidades de transferência de dados e sem compromissos mínimos de uso.

FIGURA 34 - Processo integrado Amazon Cloud Front e Amazon S3.

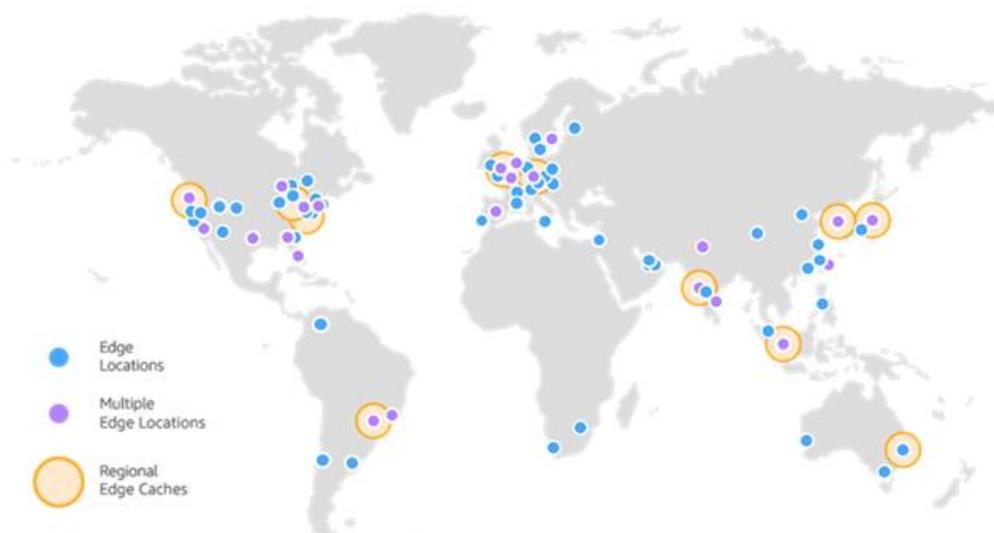


Fonte: Guilherme Teles, 2018.

O serviço *CloudFront* é global (*Content Delivery Network*) pode ser utilizado para entregar o seu conteúdo da Web usando uma rede global, localizado em pontos estratégicos no mundo. Por exemplo, quando um usuário solicita o seu conteúdo, este será exibido pelo *CloudFront*, onde será roteado oferecendo uma menor latência (menor atraso) para que o conteúdo seja apresentado com o melhor desempenho possível. A FIGURA 34 acima, ilustra o serviço *CloudFront*.

Vale ressaltar que essa solução visa trabalhar com outras soluções do ecossistema AWS, como os serviços de nuvem tornando-a mais otimizada, como os buckets do *Amazon S3*, sites estáticos e *Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)*, entre outros. Outro ponto que deve ser mencionado é que o *Amazon CloudFront* também funciona com qualquer servidor de origem que não seja da AWS, como um servidor da Web local existente.

FIGURA 35 - Mapa de pontos de presença do Cloud Front



Fonte: goCache, 2020.

Seguindo a metodologia de precificação dos outros AWS, o *CloudFront*, tem sua precificação baseada na quantidade de dados transferidos e no número de requests feito ao mesmo, conforme o mapa acima representada na FIGURA 35.

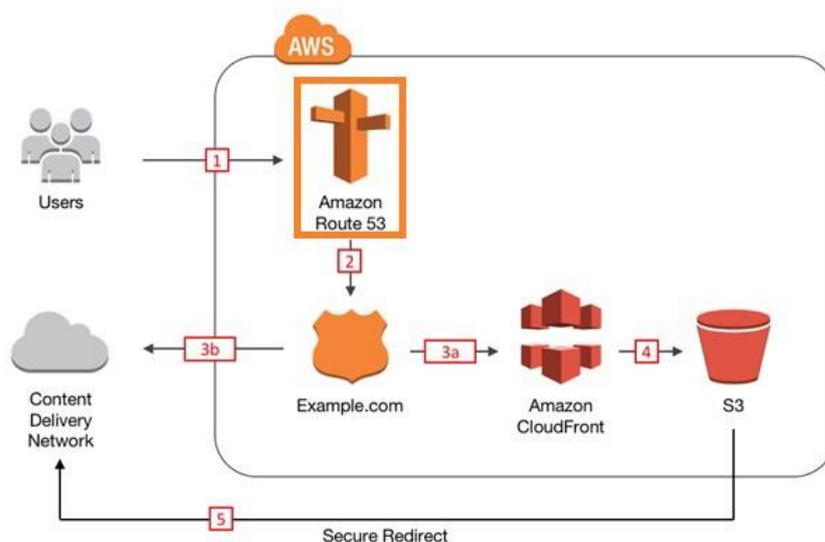
### 3.10.11 Amazon Route 53

Este serviço da *Amazon*, tem a principal função de realizar a conversão de nomes fantasia de sites, por exemplo, *www.fatecsp.com.br* para endereços de IP, por exemplo 192.0.0.2, que são utilizados pelos computadores para realizarem a comunicação entre si, além de oferecer suporte ao IPv6 que é utilizado por diversas companhias.

O *Amazon Route 53* utiliza uma rede conhecida como *anycast* global, cuja principal função é realizar um roteamento mais eficiente e de forma automática aos usuários para melhor localização baseada na sua conexão de rede, além dessa conexão ser de baixa latência.

No que diz respeito a economia deste serviço, o *Amazon Route 53* também oferece os benefícios de escala, ou seja, o contratante paga apenas os recursos que forem utilizados. A FIGURA 36 apresenta de fato essa integração e funcionamento do serviço.

FIGURA 36- Representação processo Amazon Route 53 integrado a alguns serviços AWS.

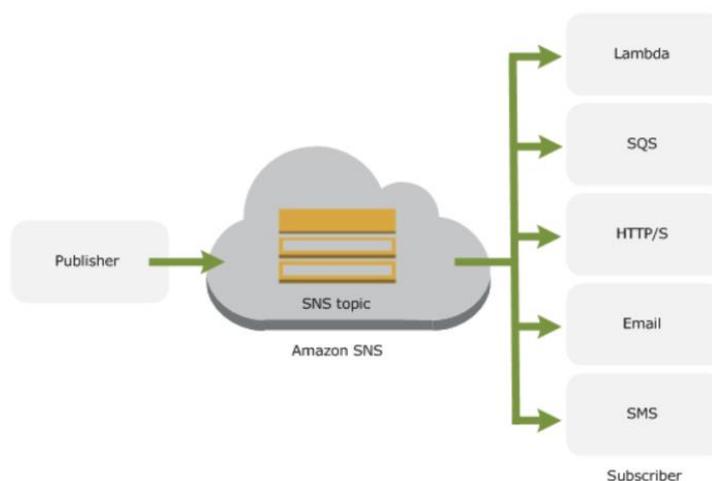


Fonte: Guilherme Teles, 2018.

### 3.10.12 Amazon Simple Notification Service (SNS)

Este outro serviço oferecido pelo ecossistema AWS tem uma das funções que permite que usuários finais, aplicativos e dispositivos, enviem e recebam notificações via nuvem. Desenvolvedores podem publicar suas mensagens de uma aplicação e disponibilizá-las em seguida para os seus assinantes.

FIGURA 37 - Amazon SNS.



Fonte: Guilherme Teles, 2018.

O SNS tem o intuito de auxiliar os desenvolvedores que utilizam os serviços da AWS, a evitar uma quantidade de código desnecessária para utilizar o mesmo serviço de *push message*, (é uma notificação que o usuário recebe em um aplicativo de smartphone, tablet ou em um navegador sem requisitá-la.) Para diferentes plataformas (Android, IOS, Kindle Fire, etc), conforme apresentado na FIGURA 37.

### 3.10.13 Amazon Elastic MapReduce

O *Amazon Elastic MapReduce* ou *Amazon EMR*, é uma grande plataforma de big data, que tem o objetivo de trazer ganho de tempo e performance no que diz respeito ao processamento de grandes quantidades de dados. Ele fornece uma estrutura Hadoop sob demanda e gerenciada.

Antes que a dúvida surja, Hadoop é uma plataforma de software de código aberto (*open source*), para armazenamento e processamento de aplicações em clusters de hardwares comuns, distribuída em grandes conjuntos de dados. Essa grande ferramenta além de oferecer essa grande quantidade de armazenamento massivo para qualquer tipo de dado e poder de processamento, o Hadoop tem capacidade de lidar com grandes quantidades de tarefas que ocorrem de forma paralela, quase que de forma ilimitada.

Segundo definição da própria empresa, o Amazon EMR reduz a complexidade de configurações do Hadoop (FIGURA 38), além dos custos, proporcionado pela sua escalabilidade, cobrando apenas pelo seu uso proporcional

FIGURA 38 - Apache Hadoop logo.

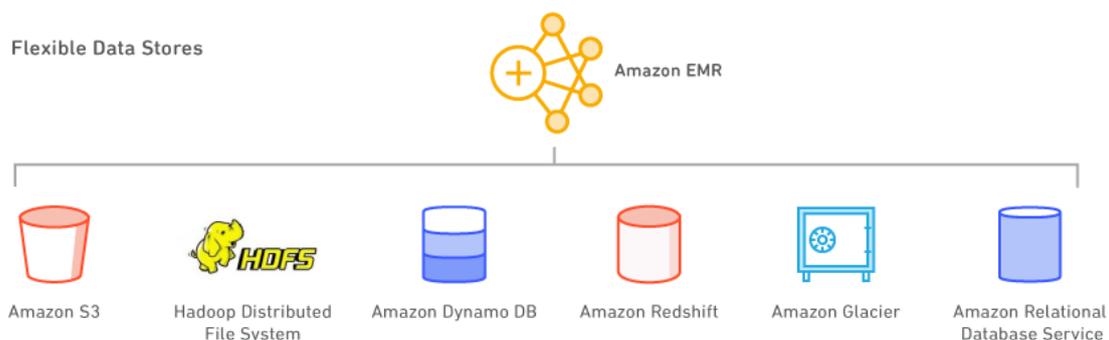


Fonte: CETAX, 2020.

Essa plataforma de big data em nuvem, realiza o processo de grandes quantidades de dados sem clusters (podendo chegar á escala de Petabytes) instantaneamente iniciando o processo em minutos, utilizando ferramentas de código aberto, por exemplo, Apache Spark, Apache Hive, Presto e etc. Dito isso, vale lembrar que o serviço é integrado com os outros do ecossistema AWS (conforme apresentado na FIGURA 39 abaixo), como as instâncias do EC2, por exemplo. O EMR é utilizado

para processar logs gerados por aplicativos da web e móveis. Este serviço auxilia os clientes a transformarem essas quantidades de dados não estruturados ou semiestruturados em informações úteis sobre seus aplicativos ou usuários.

FIGURA 39 – Amazon EMR.



Fonte: AWS, Amazon, 2021.

### 3.10.14 Amazon ElastiCache

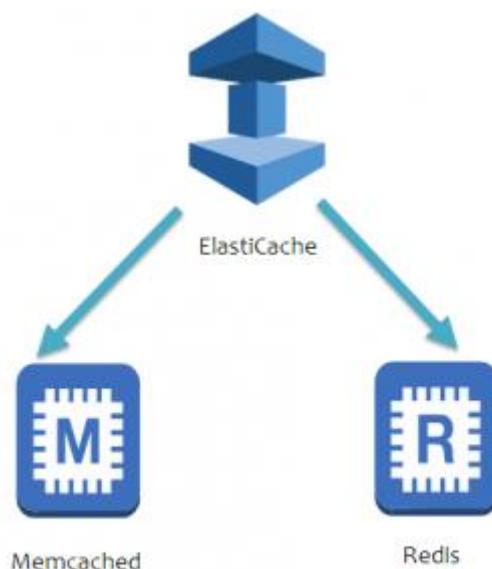
Afim de proporcionar uma experiência mais fluida e rápida em seus aplicativos a Amazon desenvolve o ElastiCache (FIGURA 40).

Esse serviço tem o objetivo de permitir que os usuários possam utilizar os seus dados de memória em cache e não em disco como em aplicações web e seus sistemas de banco de dados. Além disso, ele simplifica as configurações de gerenciamento de ambientes de cache distribuído na memória propriamente dita.

De acordo com a fabricante o ElastiCache é compatível com dois mecanismos muito famosos e populares de cache: Memcached e Redis, conforme apresentamos na FIGURA 40. Com ele é possível realizar a implantação de clusters nestes dois

mecanismos fornecendo uma interface simples, permitindo a leitura e gravação de objetos nos armazenamentos de dados e valores/chaves na memória de sua máquina.

FIGURA 40 - Integração ElastiCache Memcached e Redis



Fonte: Guilherme Teles, 2018.

O armazenamento em cache de dados usados com frequência é uma das formas de otimizar tempo e processamento melhorando o desempenho e produtividade do seu analista ou desenvolvedor, tornando-a uma das mais importantes que se pode fazer em aplicativos.

A consulta frequente em banco de dados, é considerada uma das operações mais caras a nível de acesso a memória, com isso vale a ressalva de tal importância para este serviço, melhorando significativamente o desempenho e a capacidade dos aplicativos com a sua leitura.

Por ser um serviço gerenciado, é possível iniciar a sua utilização a qualquer momento com poucas modificações nos aplicativos existentes que usam Memcached ou Redis.

Mesmo que o *Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)* permita o gerenciamento dos seus clusters, o ElastiCache possibilita descarregar todo o trabalho pesado de instalação e gerenciamento de patches e monitoramento na AWS, para que seja

possível se concentrar no seu aplicativo. Além de tudo isso, o serviço pode detectar e recuperar automaticamente da falha de um nó de cache.

FIGURA 41 - Logo AWS ElastiCache

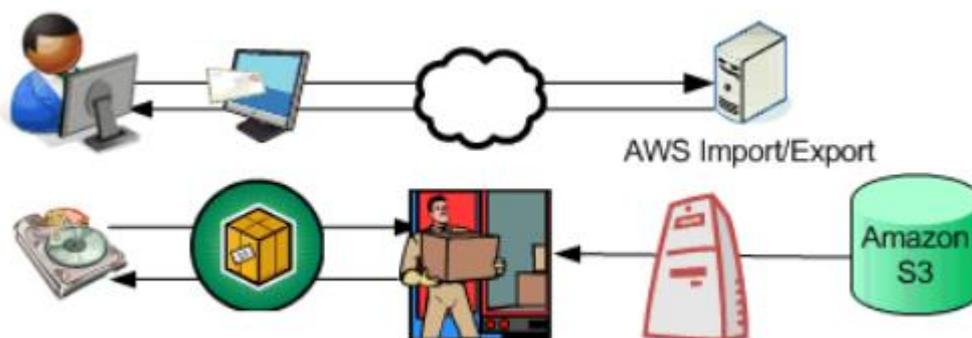


Fonte: Guilherme Teles, 2018.

### 3.10.15 Amazon AWS Import/Export

A FIGURA 42 apresenta mais uma ferramenta que a Amazon oferece para ganho de produtividade e desempenho. O Amazon Import/Export, tem a função de acelerar o movimento de dados em grandes quantidades dentro e fora da AWS utilizando um outro serviço do ecossistema o Amazon S3.

FIGURA 42 - AWS Import/Export



Fonte: AWS, Amazon, 2009.

### 3.10.16 Amazon Toolkit for Eclipse

Plugin para eclipse (Java IDE) de código aberto da Amazon que visa trazer mais aos criadores a facilidade de desenvolverem e implantarem os seus códigos em JAVA

(Neste caso) que utilizam a AWS, tornando-as mais rápidas e produtivas para serem criadas.

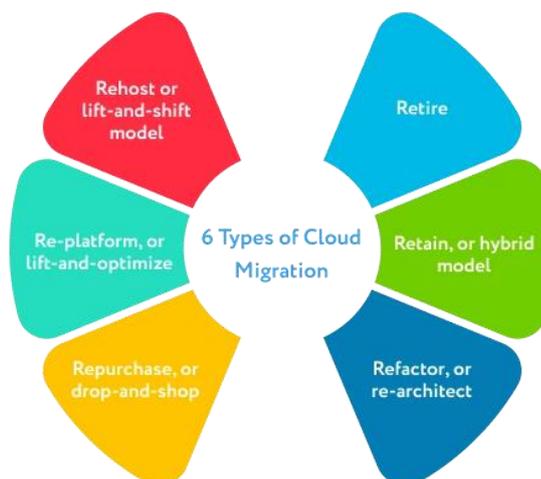
Este plugin da Amazon também está disponível para as ferramentas Azure.

### 3.11 FORMAS DE MIGRAR PARA O SERVIÇO AWS

Grande parte das organizações (públicas e privadas) que passam por transformações digitais, buscam novos caminhos para modernizar, inovar e adaptar suas aplicações à tecnologia em nuvem. Como já apresentado no presente trabalho, benefícios como escalabilidade e agilidade nas operações são ganhos garantidos ao utilizar plataformas de *cloud* como a AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform, dentre muitas outras.

Diante de tal cenário, escolher bem a forma de como migrar dados é parte integrante do planejamento de migração. A organização deve avaliar e realizar essa jornada para a nuvem sem riscos e custos onerosos. Abaixo serão abordadas algumas maneiras para a resolução deste desafio. A FIGURA 43 ilustra os 6 tipos de migração hoje possíveis para a *cloud*.

FIGURA 43 - Ilustração de formas de migração para a nuvem.



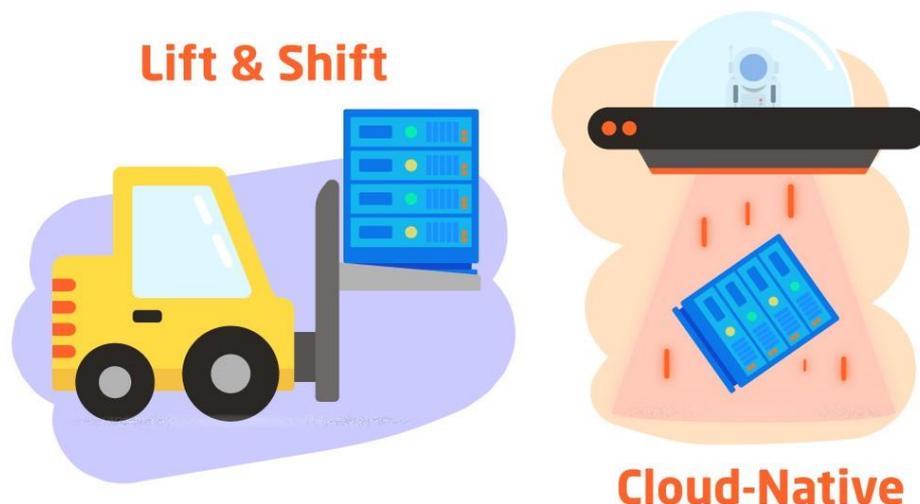
Fonte: TRIANGU, 2018.

#### 3.11.1 Rehost - "lift and shift"

Essa estratégia também é conhecida como "Lift And Shift" (elevar e deslocar) diz respeito à migração de aplicativos e dados associados para a nuvem com o mínimo ou nenhuma alteração, método mais comum e rápido para migrar seu negócio para nuvem. Em última análise, o termo refere-se a migrar um aplicativo ou aplicativos do seu ambiente existente para um novo ambiente baseado em nuvem sem alterar a lógica ou

o modo como o aplicativo funciona. Um exemplo disso são aplicações legado que sua empresa possa ter (CHIES, 2016).

FIGURA 44 - Representação animada do tipo de migração "Lift And Shift".



Fonte: Vladimir Fedak, 2018.

As principais considerações deste tipo de migração, são requisitos de computação, armazenamento e rede do aplicativo, conforme ilustra a FIGURA 44. O mapeamento do que está atualmente na infraestrutura de origem deve ser realizado, para que esses sejam migrados para o provedor de nuvem.

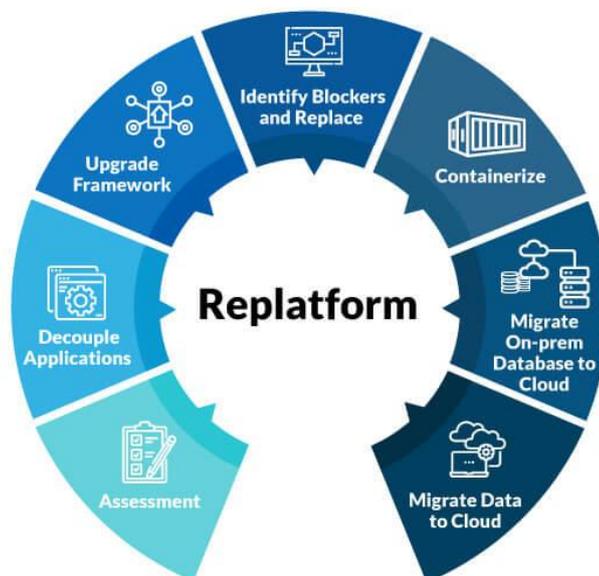
Na prática esse serviço em seu processo de migração, há uma economia de custos significativos. E como a maioria dos provedores de serviços em nuvem oferece upgrades dinâmicos, podemos começar com um produto menor e depois passar para um produto maior.

### 3.11.2 Re-platform - “lift-tinker-and-shift”

Também conhecida como “*lift-tinker-and-shift*” que pode ser considerado como uma extensão do “*lift-and-shift*”, tem o objetivo de oferecer uma migração que insira em sua nuvem algum processo de otimização afim de obter mais benefícios tangíveis, sem haver mudanças em sua infraestrutura principal, além de manter os seus recursos de computação e rede. Esta estratégia é adotada quando a empresa aproveita a migração para realizar uma atualização em seu ambiente, conforme ilustrado na FIGURA 45.

Deve se ter atenção se as aplicações são compatíveis com as atualizações dos sistemas operacionais e banco de dados.

FIGURA 45 - Animação da migração Replatform.



Fonte: Hexaware, 2021.

Quando um serviço de banco de dados for migrado para um provedor de nuvem ou servidor de aplicativos, pode ser considerado um exemplo desse tipo de migração, sendo um dos seus principais pilares atrativos a economia de custos proporcionadas. Outro exemplo, pode incluir algum tipo de otimização da infraestrutura, como a atualização para uma versão de código aberto de sistema operacional, podendo haver a necessidade de realizar pequenos ajustes no Software ou uma nova instalação na plataforma de destino.

### 3.11.3 Repurchase – “drop-and-shop”

Essa forma de migrar, possibilita o cliente adquirir um produto diferente que realiza as mesmas tarefas que utilizadas atualmente. Abandonar a solução atual e optar pela versão do aplicativo já disponível em *cloud*, pode ser uma saída mais inteligente, dependendo da situação em que a organização se encontra, por exemplo adotar algum tipo de SaaS, a migração de dados de um CRM para o Salesforce, ou a alteração de uma solução de e-mail para outra que seja mais adequada, um sistema de recursos

humanos (RH) para Workday ou um sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS) para Drupal.

#### **3.11.4 Rearchitect**

Partindo para um campo um pouco mais radical, a estratégia *Rearchitect* é a reestruturação de como a aplicação está arquitetada e desenvolvida, para utilizar as funcionalidades nativas da nuvem.

Os principais motivos para seguir com esse processo de migração são:

- Necessidade de adicionar novos recursos;
- Motivação por uma forte demanda por agilidade de inovação da empresa;
- Alta disponibilidade;
- Melhor performance;

#### **3.11.5 Retire**

Em uma migração em larga escala e completa no ambiente da organização, é comum encontrar aplicações que são legado, entretanto não são mais utilizados mas consomem recursos. Em muitos casos, são aplicações que tiveram uma versão nova desenvolvida e deveriam ser desligadas, mas esquecidas, porém não foram devidamente desativadas.

Com esse modelo de migração, a economia de recursos desse tipo pode impulsionar o *core business* da organização, direcionar a atenção escassa da sua equipe para o que as pessoas usam e diminuir a área de operação que a empresa deve sustentar.

#### **3.11.6 Retain**

Este é um método de migração híbrida. Este método consiste em manter os aplicativos (legados da organização) em seu ambiente de origem. Em alguns casos para o negócio não é vantajoso migrar alguma aplicação por qual motivo for, renovação

contratual ou próximo de ser descontinuada, por exemplo. Qualquer aplicação que esteja se depreciando, e não faria sentido realizar a migração delas para a nuvem.

Nessa estratégia de migração a organização precisa avaliar concluindo apenas as aplicações que fazem sentido para os negócios e, à medida que seu portfólio for saindo do local para a nuvem.

### **3.11.7 Relocate**

Com o avanço da tecnologia e da virtualização, surge uma nova forma de estratégia de recolocação das aplicações. Ela consiste na simples movimentação completa de uma máquina virtual da estrutura atual para a nuvem da AWS.

Em uma parceria entre a AWS e VMware, permite utilizar uma máquina virtual, tecnologia de virtualização de sistema operacional, como os containers e *Kubernetes*, que podem ser movidos completamente para a nuvem da AWS.

## **3.12 O MELHOR GERENCIAMENTO DE RISCOS EM AQUISIÇÃO DE SOLUÇÕES DE INFRAESTRUTURA EM TI CLOUD PARA O SETOR PÚBLICO**

Podemos definir a infraestrutura em TI na nuvem (*cloud*), um conjunto de fatores, (hardwares, softwares e demais estruturas) que cumpram o papel de realizar o “casamento” entre o físico e o digital sejam bem realizados, permitindo o funcionamento completo dos sistemas necessários na organização, tudo isso inserido dentro do contexto da *cloud computing*, ou seja, armazenada em uma nuvem oferecida por um terceiro.

Como já apresentamos nesse presente trabalho, as vantagens de possuir uma empresa terceira especializada que possa realizar a implantação deste serviço (*soluções em cloud computing*), considerando o custo e o prazo, as organizações muitas vezes podem considerar (estrategicamente falando) uma vantagem, ao invés de desenvolver e manter a manutenção do seu próprio software. Logo, tal missão que as vezes pode parecer atrativa e simples, pode se tornar um grande prejuízo, ainda mais que estamos tratando do setor público. Inúmeras são as variáveis que influenciam diretamente o processo de aceitação de uma solução computacional que o torna necessário pensar na gestão deste processo. O acompanhamento da gerência deste projeto se faz necessário, a adaptação de sistemas legados é fundamental, a melhoria da infraestrutura, os treinamentos aos envolvidos, podem também influenciar muito diretamente no fracasso da aquisição.

Para se manter em um mercado competitivo e também buscar uma melhor eficiência no que diz respeito a gestão de implantação de projetos, empresas do ramo

público/privado buscam inovar com novas soluções e tecnologias para o auxílio dessa atividade. Ter uma ferramenta estratégica que auxilie não só no monitoramento, mas também na tomada de decisões, hoje em um ambiente extremamente globalizado, é condicionante para o sucesso das mesmas.

Partindo para o conceito de infraestrutura, Manoel Veras (2012), define que a tecnologia da informação possui quatro grandes partes: os sistemas de informação (conjunto de aplicativos), a arquitetura, a infraestrutura e a gestão. Considera-se aqui que as pessoas que suportam a TI fazem parte da infraestrutura e que a governança é parte da gestão. Veras, ainda complementa a informação que a arquitetura na área da TI, possui dois grandes polos: a arquitetura dos aplicativos (aquela no qual são imputadas todas as informações necessárias para tomadas de decisões) e a arquitetura da infraestrutura.

A arquitetura da infraestrutura trata-se do desenho da infraestrutura propriamente dita, que precisam ser pensadas friamente, de forma a permitir o ganho de escala e a otimização de recursos. Parte deste esforço passa pela modularidade das soluções de infraestrutura, que permitem por sua vez, obter a flexibilidade necessária, tornando-se o alicerce dos programas e aplicativos, sustentando os modelos de como todos os processos são integrados.

A arquitetura dos aplicativos, traça o desenho dos programas e aplicativos da organização em questão. A ideia hoje é que componentes de software que fazem parte do aplicativo possam ser reaproveitados em novos desenvolvimentos, aumentando a eficiência da TI.

Em suma a infraestrutura em TI, tem o papel de fazer com que as engrenagens das organizações funcionem, fazer com que a locomotiva ande, sem interrupções. De certa forma as organizações dependem cada vez mais dessa infraestrutura, na medida que o tempo vai passando, realizando a troca de negócios analógicos por negócios digitais, sendo a base do modelo operacional.

Apresentados esses conceitos de infraestruturas, o gerenciamento de riscos proporciona inúmeras vantagens para a organização, sejam ela financeira ou técnica, ter essa percepção antecipada, auxilia na melhor compreensão, visibilidade e tomada de decisão. Em contrapartida, quando falamos de implementação de projetos, nem tudo são flores, haja vista que os cálculos de gerenciamento de riscos, por exemplo podem ser complexos e demorados, dificuldade para interpretação dos resultados em termos monetários, os resultados dependem diretamente da qualidade da equipe envolvida no

projeto, além da dificuldade de justificar os investimentos na implementação para o gerenciamento de riscos.

Dessa forma, o processo de implantação de software em nuvem pode ser traumatizante para o ambiente em que é implantado, pois devido à complexidade e a necessidade de treinamento de usuários e outros impactos culturais não são levados em consideração, acarretando pontos negativos para o projeto de implantação e causando grande desconforto aos envolvidos. Isto posto, este e diversos outros tipos de situações que possam de certa forma, causar algum desconforto às partes envolvidas, devem ser analisados pela gerência, afim de melhorar o desempenho e a produtividade em questão, que ao fazer à gestão dos seus riscos a empresa se torna capaz de responder de maneira controlada os riscos presentes no projeto.

### **3.13 Governança digital no Brasil - Situação atual das plataformas públicas**

Neste tópico iremos abordar o presente cenário da situação atual das práticas de governo digital no Brasil. Iremos utilizar as pesquisas realizadas pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), como a principal fonte de conteúdo, mostrando como está o comportamento dos brasileiros diante das plataformas digitais públicas.

Em pesquisa realizada junto ao portal Agencia Brasil publicada em 25 de julho de 2021, hoje, mais de 70% dos serviços públicos já são realizados de forma digital, como, solicitação de Identidade, pagamento de impostos, agendamentos, alterações e transferência de titularidades, serviços esses que há alguns anos só poderiam ser realizados presencialmente, ou por documentos físicos, agora contam com plataformas digitais de fácil acesso, sinalizando assim um avanço e fortalecimento na prática desse tipo de política.

Muito se ouve dizer que a transformação digital em que vivemos, foi impulsionada pela crise sanitária que o mundo vive, forçando inúmeros serviços, práticas sociais e econômicas. Em contraponto a isso, a adesão a atividades como e-commerce, telemedicina, tele trabalho e serviços públicos on-line já vinha ganhando corpo no Brasil e no mundo. Com a realidade que vivemos hoje, essa onda de virtualização/digitalização, deixou de ser uma opção e tornando-se uma emergência. Diante de tal cenário, podemos dizer que após a superação de tal cenário, grande parte de operações que foram transportadas para o ambiente virtual, lá continuarão, dada as suas vantagens em comparação a sua realização de forma presencial. A FIGURA 46 apresenta um exemplo dessa inclusão digital que hoje faz parte da realidade de muitos brasileiros.

FIGURA 46 - Aplicativo auxílio emergencial.



Fonte: Pronatec, 2021.

Pouco se sabe sobre a avaliação do cidadão com relação a essa mudança repentina na forma em se relacionar com o público, haja vista que o país estabeleceu, por exemplo, um mecanismo de distribuição de renda para mais de 65 milhões de pessoas com tramitação via internet – prova da capacidade do poder público e da população brasileira de se apropriar de novas tecnologias. Estudos como o do BID em 2021, apontam que os governos estaduais não estavam preparados para uma transformação tão brusca na maneira de se relacionar com os cidadãos (BID, 2021).

Com base nisso, iremos apresentar alguns resultados dos estudos realizados pelo próprio BID, no qual conclui que o país está mais do que nunca conectado e principalmente pelo celular e que de certa forma está satisfeito com os serviços digitais prestados, entretanto não conhece todos serviços disponíveis. Os estudos também apontam que o brasileiro está conectado de forma intensa e adaptado, mas de forma desigual.

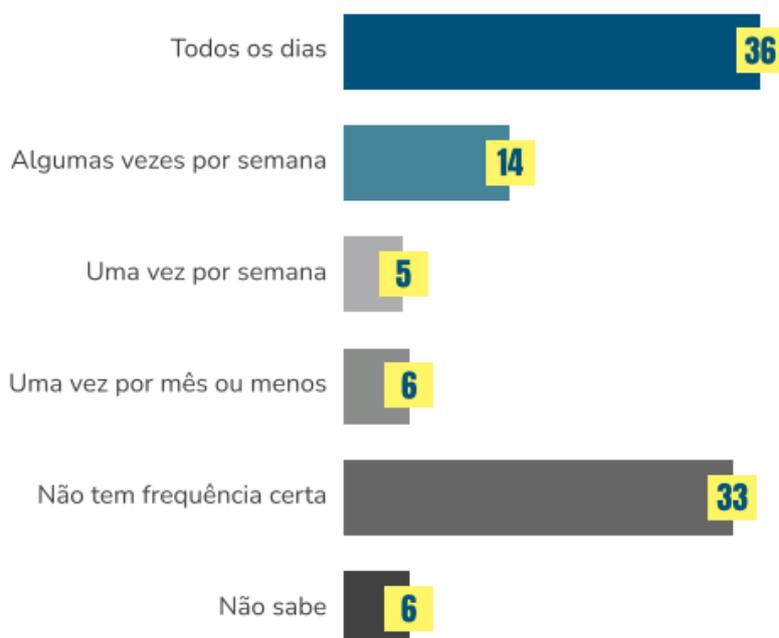
A utilização de plataformas digitais e dados agregados para a formulação de políticas públicas passou a ser uma ferramenta presente em órgãos do governo federal. A conclusão faz parte do estudo *Democracia Digital: Mapeamento das Experiências em Dados Abertos e Governo Digital*, publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). De acordo com a pesquisa, os modelos de participação social apresentaram, a partir de 2019, profunda transformação, influenciados pelo rápido avanço das tecnologias de informação e comunicação.

A pesquisa destaca que, em 2019, a Secretaria de Governo Digital assumiu a tarefa de digitalizar o conjunto de serviços públicos federais, com o objetivo de concentrá-los em um portal único. A medida teve como objetivo facilitar o acesso e ampliar e simplificar a prestação dos serviços ao cidadão utilizando as plataformas digitais.

Abaixo seguem alguns resultados de pesquisas realizadas pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), afim de mostrar o nível de acesso e satisfação dos brasileiros com os serviços digitais oferecidos pela iniciativa pública no Brasil.

Nessa primeira pesquisa, FIGURA 47, iremos apresentar a frequência de acesso aos serviços digitais públicos e privados.

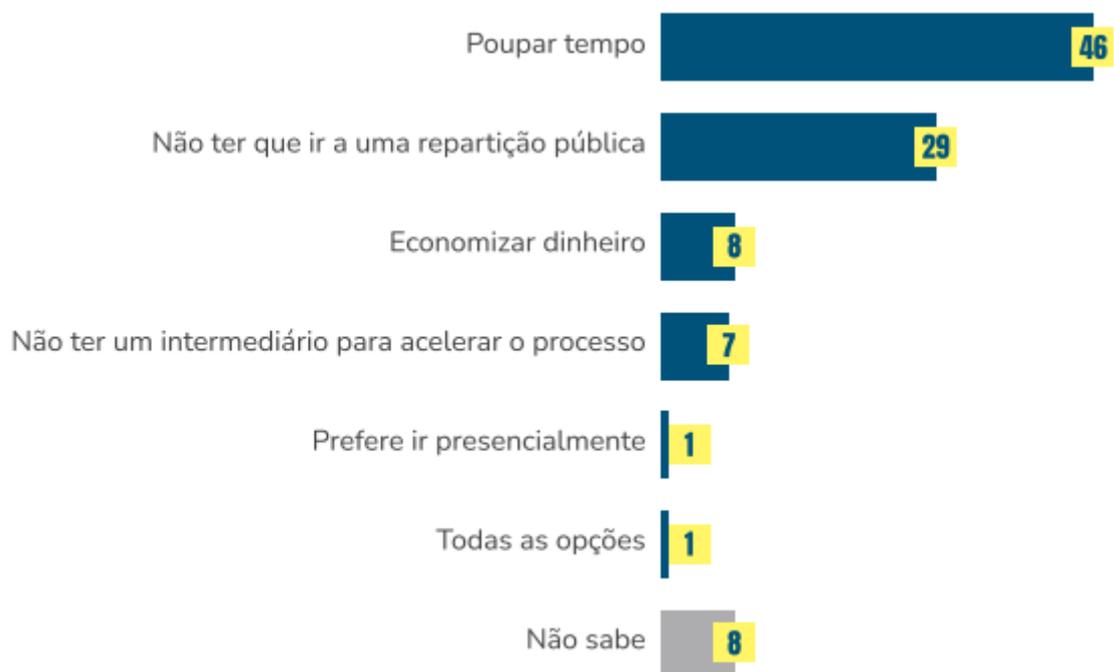
FIGURA 47 - Apresentação de frequência de acesso a serviços digitais públicos e privados.



Fonte: IADB, 2021.

Inseridos no mundo digital, a próxima pesquisa visa mostrar por que os brasileiros dão preferência ou buscam a principal oferta de serviços públicos de forma digital, conforme apresentada na FIGURA 48 abaixo.

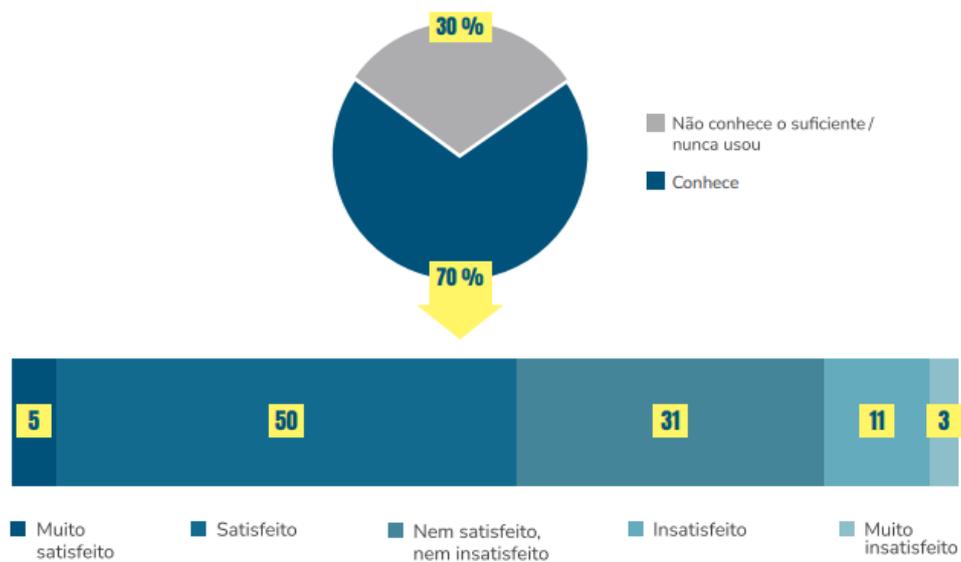
FIGURA 48 - Qual o principal benefício de poder realizar um serviço público de forma digital?



Fonte: IADB, 2021.

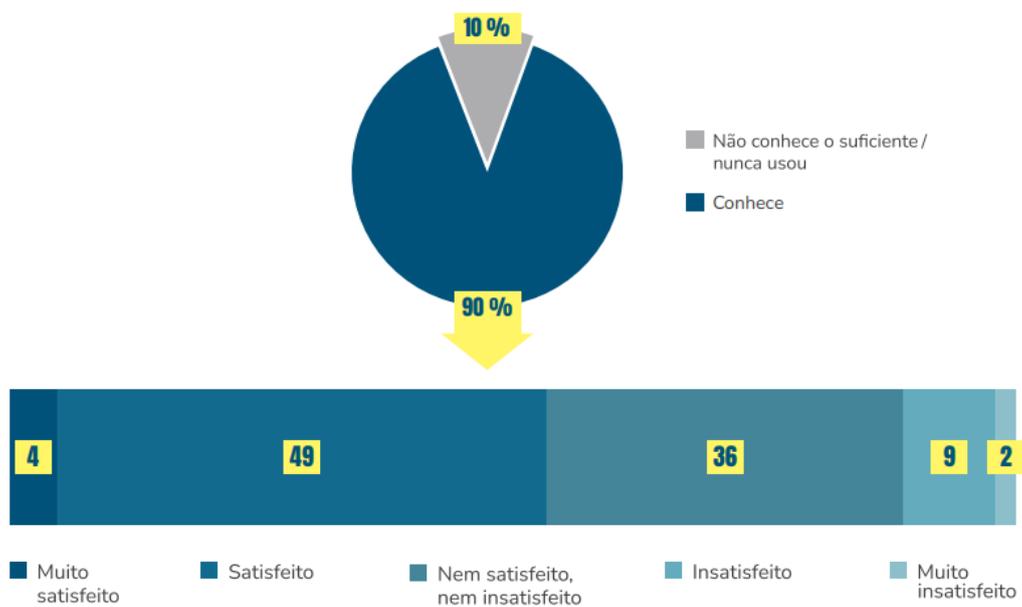
A próxima pesquisa a ser apresentada, nas FIGURAS 49, 50, 51 e 52 respectivamente, dizem respeito ao conhecimento da população sobre os serviços digitais prestados pelo Estado em conjunto da sua satisfação.

FIGURA 49 - Grau de satisfação com a oferta de serviços públicos digitais.



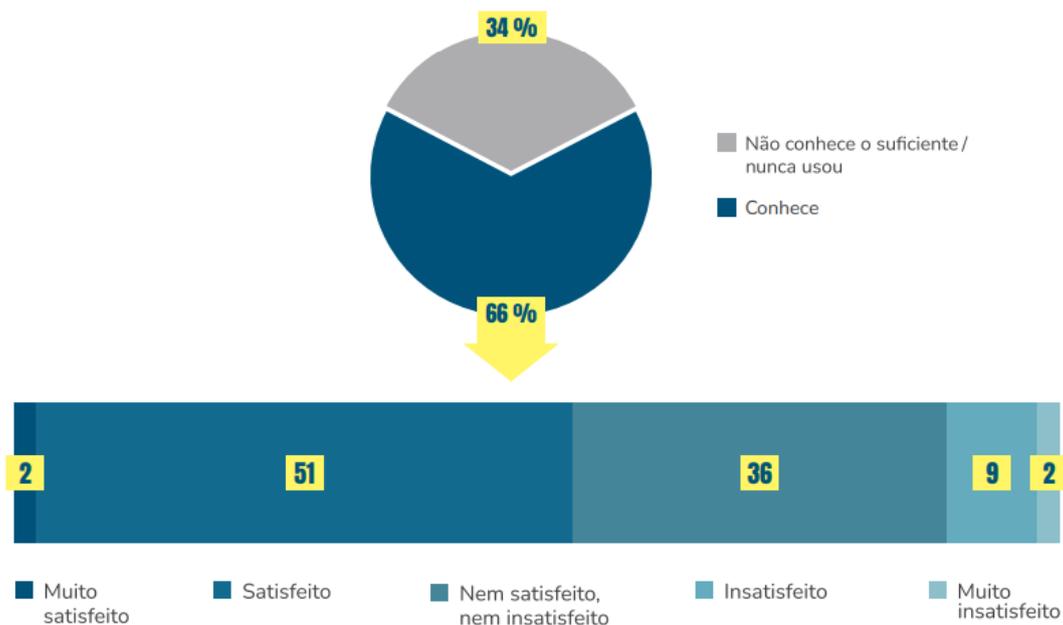
Fonte: IADB, 2021.

FIGURA 50 - Grau de satisfação com o uso do portal Gov.Br



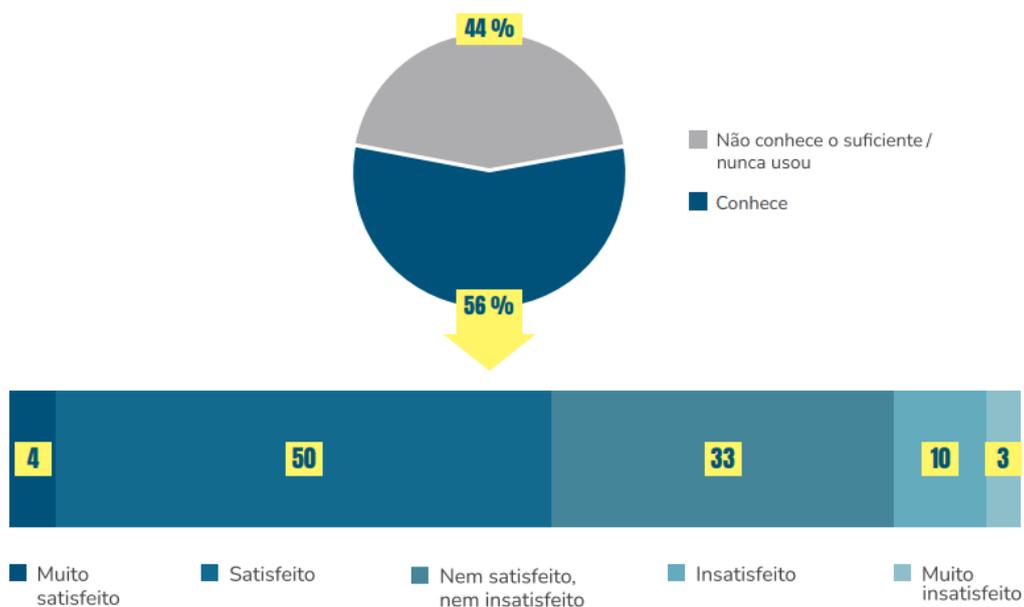
Fonte: IADB, 2021.

FIGURA 51 - Grau de satisfação geral com os serviços públicos digitais ou telefônicos disponibilizados pelo governo estadual.



Fonte: IADB, 2021.

FIGURA 52 - Grau de satisfação geral com os serviços públicos digitais ou telefônicos disponibilizados pelo governo municipal.



Fonte: IADB, 2021.

Em suma, após a apresentação dos gráficos de pesquisas acima, a grande maioria dos brasileiros se sentem adaptados ao mundo digital. Muitos brasileiros

possuem acesso à internet e a serviços digitais públicos disponibilizados (como a adesão ao auxílio emergencial) de forma mais comum. Segundo considerações finais do BID, o acesso a esses serviços, muito se dá pela inclusão de serviços digitais advindos do setor privado (em compras on-line ou no acesso a serviços bancários por exemplo). Segundo resultados o brasileiro está mais do que nunca adaptado ao mundo digital, principalmente pelo celular:

“Esses dados indicam que continuar a expansão dos serviços digitais é fundamental, e que mais serviços no celular e mais uso de canais como WhatsApp ou outros utilizados pela cidadania brasileira facilitaria o uso”.

Um ponto peculiar que a pesquisa apresenta, é que os brasileiros apresentam uma avaliação positiva ao que ao diz respeito à satisfação com os serviços digitais, apresentando 55% de aprovação contra 14% de reprovação (vide FIGURA 49) e a oferta dos serviços municipais é menos conhecida pelos cidadãos, mas, dentre os que a conhecem, o portal Gov.Br, que reúne os serviços digitais do governo federal e conta com 90 milhões de cidadãos cadastrados.

Entrando nessa seara, quase metade dos cidadãos não conhecem os serviços públicos digitais providos por municípios ou não os utilizam. Há, nesse caso, uma potencial agenda de transformação digital dos governos locais, cujos serviços públicos digitais são desconhecidos por parcela expressiva da população.

Em conclusão, a pandemia da COVID – 19 foi um catalizador ao que diz respeito a essa transformação digital de serviços públicos em nosso país, entretanto mesmo com essa aceleração, os estados e municípios, mais do que nunca possuem uma gigantesca oportunidade de tornar mais moderna essa oferta, vide a opção de migrar para uma nuvem pública, por exemplo, ou o desenvolvimento de aplicativos que façam que esse acesso seja cada vez mais próximo ao cidadão, em outras palavras, a modernização do estado deve ser consistente e madura, para que se possa chegar a mais cidadãos, no dia a dia, é necessário dar ênfase à digitalização dos serviços administrados por governos subnacionais.

### **3.14 O MODELO PROPOSTO**

Algumas tecnologias foram utilizadas para que o sistema possa ser simulado de forma fidedigna e seja apresentada aos usuários, sendo que este foi desenvolvido através da Análise Orientada a Objetos. Abaixo serão apresentados os seguintes itens:

- Tecnologias Utilizadas:

- Para o desenvolvimento UX/UI da interface: Foi utilizado a ferramenta Figma para a prototipagem de toda a interface sistêmica.
- Para o desenvolvimento Beck-end: Para essa etapa utilizamos as seguintes ferramentas, Java 11, Spring Boot, Spring Cloud, Lombok, Spring Data JPA.
- Para o desenvolvimento Front-end: Com foco no desenvolvimento na interface do usuário, utilizamos o React JS com o uso de suas bibliotecas.
- Para integração e banco de dados: Foram utilizadas as ferramentas da Amazon RDS – MySQL, ECS, ECR, CloudWatch.
- Levantamento de Requisitos:
  - Requisitos Funcionais: Partindo da definição que o requisito funcional se define pela necessidade, uma função de um aplicativo ou parte dele, ou seja, é o conjunto de funcionalidades que vão compor o seu aplicativo. Abaixo serão listadas algumas delas.
    - Incluir/alterar/consultar informações do usuário, como dados pessoais, disciplinas, boletins e etc.;
    - Solicitações de documentação ao departamento de secretária acadêmica da faculdade;
    - Geração de relatórios, por exemplo grade escolar.
    - Consulta de informações da faculdade, estágios entre outros.
  - Requisitos Não-Funcionais: Tendo em vista que esse tipo de requisito é relacionado ao uso da aplicação em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, disponibilidade, segurança e tecnologias envolvidas e muitas vezes determinam todas as necessidades que um requisito funcional não pode cumprir, abaixo serão listadas as mesmas.
    - O sistema deve estar disponível sete vezes por semana, vinte e quatro horas por dia.
    - O sistema é compatível com todos os navegadores (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Ópera, Google Chrome, dentre outros).
    - É obrigatório o uso de redes móveis para o acesso ao sistema.

- É obrigatório a identificação do aluno/usuário na hora de acessar o sistema, com um login e senha.

Vale ressaltar que para o presente trabalho, foi apresentado a orientadora o sistema desenvolvido até então, visando apresentar de forma didática os benefícios da *cloud*, a partir de uma simulação de como seria o site da FATEC (Faculdade de Tecnologia) do Estado de São Paulo.

## CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou entender como a rede pública federal e estadual gerenciam e utilizam as tecnologias ao que diz respeito a infraestrutura de distribuição de serviços digitais. Com isso, pôde-se perceber a necessidade de projetos que considerem tecnologias móveis, somadas a *cloud computing* como uma ferramenta para resolução de alguns problemas vivenciados hoje, como oscilações em picos de acessos, além do gerenciamento mais inteligente, em momentos que demande um menor fluxo de dados.

Para se atingir uma compreensão dessa realidade, definiram-se dois objetivos específicos. O primeiro, foi identificar se a ação de migração para a nuvem pública no setor público seria o ideal para demandas de serviços digitais. Percebeu-se uma adesão de baixa a média complexidade de governos a essas tecnologias, apesar de uma maior movimentação nos últimos anos, mesmo compreendendo algumas restrições vivenciadas atualmente, como a altíssima burocrática e também cultural, dado ao legado do papel vivenciados há muitos anos atrás.

Após restringir-se a amostras de serviços já implantados hoje no cenário nacional, recorreu-se à observação in loco de algumas atividades. Este procedimento de certa forma atinge o nosso segundo objetivo específico: compreender que alguns serviços hoje, já possuem na prática uma virtualização, onde serviços como inscrições e acompanhamento de exames ou averiguar quais vacinas você tomou em sua carteira de vacinação podem ser realizadas de forma online. Apesar desse avanço, ainda nos deparamos com um cenário caótico em situações extremas, conforme mencionado acima.

Observou-se, em ambientes que possuem uma grande necessidade de virtualização em nível sistêmico, que a adoção de ferramentas tecnológicas mais atuais, por exemplo a *Amazon AWS* citado no presente trabalho, podem além de ser mais baratas, uma alternativa segura e de baixa complexidade em sua implantação, o que atinge ao nosso terceiro objetivo específico. Isso vai em consonância com todo o corpo do trabalho, onde o estado como um todo pode aproveitar todas as potencialidades do aparato da tecnologia em nuvem. A possibilidade de acesso em aparelhos móveis, por exemplo, em qualquer lugar é mais uma recompensa para quem realiza tais tarefas.

Como já esmiuçado no capítulo 3.13 de análise dos dados, tem-se, de maneira geral, uma forte tendência à digitalização de serviços para plataformas *cloud*, mesmo com o problema de infraestrutura enfrentado ainda hoje. Estudos como os apresentados anteriormente, apontaram que mesmo com essa tendência de virtualização, muitos

brasileiros não sabem quais serviços já estão disponíveis e que essas tecnologias podem e devem ser exploradas. Quando muitos ainda recorrem a métodos tradicionais (uso de papéis, por exemplo), uma pequena parte da população tem usufruído dessa evolução, mesmo com o apontamento de que os brasileiros, grande parte deles, estão conectados.

Em consonância com os exemplos elencados, seja ela dos benefícios da tecnologia *cloud*, ou quais são os serviços ofertados hoje pelas empresas, (no presente trabalho, apresentamos os exemplos dos serviços *Amazon AWS*) percebe-se uma grande evolução das TIC's juntamente com a concorrência de mercado, com mais soluções, logo aumentando a probabilidade de custos dos serviços. Percebe-se um forte potencial em investimentos em infraestrutura para os serviços digitais no Brasil, a partir desse barateamento juntamente com a livre concorrência. Obviamente, tal medida requereria dos governos certo conhecimento técnico sobre essas tecnologias e quais impactos seriam causados após a sua implementação. Isto posto, diante da pesquisa apresentada, a *cloud computing*, pode ser uma saída para resolução de problema em infraestrutura enfrentadas por órgãos do governo atualmente, seja ela pela sua segurança, transparência e principalmente preço, de maneira geral, essa substituição, pode de fato trazer benefícios e contato ao que é de mais moderno no que diz respeito em TIC hoje no Brasil. Com essa migração, demonstraria a real eficácia da incorporação das nuvens no cotidiano de governos e prefeituras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, FERREIRA JOSÉ, JÚNIOR, MARCILIO F. SOUZA, SOUZA, HUGO ARAÚJO, Gerenciando a aquisição de software e serviços de TI na área pública, Alagoas, (2019).

AMAZON EC2 Auto Scaling – Adicione ou remova capacidade de computação para atender às mudanças na demanda de suas aplicações. **Infomach**. [2020?]. Disponível em: <<https://www.infomach.com.br/amazon-ec2-auto-scaling-adicione-ou-remova-capacidade-de-computacao-para-atender-as-mudancas-na-demanda-de-suas-aplicacoes/>>. Acesso em: 25 de junho de 2021.

CAMPELO, Bruno Medeiros. Serviços do DATACENTER. **Inova em Gestão**. 14 de dezembro de 2009. Disponível em: <<http://inovaemgestao.blogspot.com/2009/12/servicos-do-datacenter.html>>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

CHAVES, Sidney. **A questão dos riscos em ambientes de computação em nuvem**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CHIES, Leonardo. Lift-and-Shift o que significa, 28 de novembro de 2016. Disponível em: <<http://lucaschies.azurewebsites.net/lift-and-shift-o-que-significa/>>. Acesso em: 17 de agosto de 2021.

CHIRIGATI, Fernando Seabra. Computação em Nuvem. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. 2009.

INSTRUÇÃO Normativa Nº 1, de 4 de abril de 2019, **Diário oficial da união ADOÇÃO DE SERVIÇOS CLOUD**, 05 de abril de 2019. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia//asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/d01-2019-04-05-instrucao-normativa-n-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535](https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/d01-2019-04-05-instrucao-normativa-n-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535)> Acesso em: 01 de agosto de 2021.

LIMA, Luiz Octavio. **Cloud Computing na Administração Pública**, 12 de fevereiro de 2020. Disponível em: <<https://blog.grancursosonline.com.br/cloud-computing-na-administracao-publica/>>. Acessado em 05 de agosto de 2021.

LINO, Pedro. **Conheça os 4 Principais Modelos De Serviço De Computação Em Nuvem**. [2019?]. Disponível em: <<https://e-tinet.com/cloud/4-modelo-servico-de-computacao-em-nuvem/>> Acesso em: 15 de julho de 2021.

MELHORES práticas de migração de dados para a nuvem. **Algar Telecom**. 17 de dezembro de 2018. Disponível em: <<https://blog.algar telecom.com.br/gestao/melhores-praticas-de-migracao-de-dados-para-a-nuvem/>>. Acesso em: 26 de maio de 2021.

MERCANTIL, Monitor. Brasil enfrenta falta de infraestrutura digital: Para Associação das Autoridades de Registro do Brasil a MP 983 deve aumentar a digitalização dos serviços públicos, 14 de agosto de 2020. Disponível em:

NUVEM Privada. **VM Ware**. [2019?]. Disponível em: <<https://www.vmware.com/br/topics/glossary/content/private-cloud.html>>. Acesso em: 18 de maio de 2021.

O QUE é IaaS e quais os principais motivos para usá-la? **Santo Digital**. [2019?]. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos/>>. Acesso em: 07 de junho de 2021.

O QUE é SaaS? **Microsoft Azure**. [2018?]. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-saas/>>. Acesso em: 20 de maio de 2021.

O QUE são nuvens públicas, privadas e híbridas? Uma introdução às opções de implantação do serviço de nuvem. **Microsoft Azure**. [2018?]. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/#overview>>. Acesso em: 20 de maio de 2021.

OS 7 R's da migração para nuvem, 16 de julho de 2020. Disponível em: <<https://solvimm.com/blog/os-7-rs-da-migracao-para-nuvem/>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

PESQUISA aponta avanços nas práticas de governo digital e dados abertos no Brasil, 19 de janeiro de 2021. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37383&Itemid=6](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=37383&Itemid=6)>. Acesso em: 01 de setembro de 2021.

PORQUE grandes corporações estão migrando para a nuvem. Netflix, Uber, Amazon, Airbnb são empresas que adotam a migração para nuvem como inovação de negócio. Saiba quais resultados elas obtiveram! **Algar Tech**. [2018?]. Disponível em: <<https://algartech.com/pt/blog/grandes-corporacoes-realizam-migracao-para-nuvem/>>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

REDAÇÃO Eweo. Saiba quais são as particularidades das nuvens híbrida, pública e privada. **Eweo**, 19 de dezembro de 2017. Disponível em: <<https://www.ewe.com.br/blog/nuvem-hibrida-publica-privada/>>. Acesso em: 18 de maio de 2021.

REGISTRO eletrônico dos pacientes avança nas Unidades Básicas de Saúde do país, porém 18% seguem ainda sem acesso à Internet, 21 de julho de 2020. Disponível em: <<https://www.cgi.br/noticia/releases/registro-eletronico-dos-pacientes-avanca-nas-unidades-basicas-de-saude-do-pais-porem-18-seguem-ainda-sem-acesso-a-internet/>>. Acesso em 05 de setembro de 2021.

SAAD, Alfredo Carlos. **Terceirização de Serviços de TI**. Rio de Janeiro. Brasport, 2006.

SITE do Enem sai do ar e candidatos não conseguem acessar as notas: Inep havia informado que notas estariam disponíveis a partir das 18h desta segunda-feira (29), 29 de março 2021. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/educacao/site-do-enem-sai-do-ar-e-candidatos-nao-conseguem-acessar-as-notas-27072021>>. Acesso em: 05 de setembro de 2021.

TAURION, Cezar. **Computação em nuvem**. 2.ed. Itaim, São Paulo. LIVRARIA da vila, 2011

TELES, Guilherme. **Amazon Elastic MapReduce (Amazon EMR)**, 27 de março de 2020. Disponível em: <<https://guilhermeteles.com.br/amazon-elastic-mapreduce-amazon-emr/>>. Acessado em: 07 de julho de 2021.

\_\_\_\_\_. **Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)**, 20 de janeiro de 2018. Disponível em: <<https://guilhermeteles.com.br/amazon-simple-queue-service-amazon-sqs/>>. Acessado em: 30 de junho de 2021.

\_\_\_\_\_. **Amazon SQS – Serviço de Fila Simples da Amazon**, 18 de março de 2020. Disponível em: <<https://guilhermeteles.com.br/amazon-sqs-servico-de-fila-simples-da-amazon/>>. Acessado em: 30 de junho de 2021.

\_\_\_\_\_. **O que é o Amazon CloudFront**, 24 de março de 2020. Disponível em: <<https://guilhermeteles.com.br/o-que-e-o-amazon-cloudfront/>>. Acessado em: 05 de julho de 2021.

\_\_\_\_\_. **Cloud Computing. Nova Arquitetura da TI**. 1.ed. Rio de Janeiro. BRASPORT Livros e Multimídia Ltda, 2012.

\_\_\_\_\_. **Cloud Computing. Nova Arquitetura da TI**. 1.ed. Rio de Janeiro. BRASPORT Livros e Multimídia Ltda, 2012.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTARES

ALECRIM, Emerson. O que é Cloud Computing (Computação nas Nuvens)?

**Infowester**, 25 de julho de 2020. Disponível em:

<<https://www.infowester.com/cloudcomputing.php#saas>>. Acesso em: 07 de junho de 2021.

EQUIPE TOTVS. Software as a Service: aprenda tudo sobre o modelo de negócio SaaS.

**Totvs**, 07 de março de 2019. Disponível em:

<<https://www.totvs.com/blog/negocios/software-as-a-service/>>. Acesso em: 20 de maio de 2021.

GIADARGI, Juliana. **Tudo sobre os principais provedores de nuvem**, 06 de setembro

de 2020. Disponível em: <<https://www.infonova.com.br/cloud/principais-provedores-de-nuvem/>> Acesso em: 07 de agosto de 2021.

KAVIS, Mike J. **Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing**

**Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS)**. 1.ed. New Jersey. John Wiley & Sons, Inc.,

Hoboken, 2014.

KOBIELUS, James. O que podemos esperar para a computação em nuvem em 2021?

**Computerworld from IDG**, 21 de dezembro de 2021. Disponível em:

<<https://computerworld.com.br/plataformas/o-que-podemos-esperar-para-a-computacao-em-nuvem-em-2021/>>. Acesso em: 22 de maio de 2021.

LAFUENTE, Mariano, LEITE, Rafael, PORRÚA, Miguel, VALENTI, Pablo, [2020? ].

Satisfação dos cidadãos com os serviços públicos digitais. Disponível em:

<file:///F:/AN%C3%81LISE%20E%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20SISTEMAS/TC C/Imagens%20monografia/Transformacao-digital-dos-governos-brasileiros-Satisfacao-dos-cidadados-com-os-servicos-publicos-digitais.pdf > Acesso em: 01 de setembro de 2021.

MILLER, Michael. **Cloud computing: web-based applications that change the way you work and collaborate online**. Indianapolis, IN (US): Que Publishing, 2008.

NIST – NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST). The

NIST definition of cloud computing. Gaithersburg, MD (US): NIST, Jul/2009.

PATYL, Jayendra. **AWS Simple Notification Service – SNS – Certification**, 20 de

março de 2017. Disponível em: <<https://jayendrapatil.com/aws-sns-simple-notification-service/>>. Acesso em: 09 de julho de 2021.

ROUSE, Margaret. **AWS Import/Export**, julho de 2017. Disponível em:

<<https://searchaws.techtarget.com/definition/AWS-import-export-Amazon-Web-Services>>. Acesso em: 09 de julho de 2021.

