



ARQUITETURA DE SOFTWARE EM NUVEM

Manoel Veras - Aula 01

Professores

MANOEL VERAS

Professor Convidado

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), é mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e doutor em Administração na Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, é professor e consultor vinculado ao Departamento de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Atua também no Programa de Pós-Graduação em Administração como coordenador, com vínculo com a linha de pesquisa Estratégia, Gestão e Tecnologia da Informação. É certificado como PMP pelo PMI desde 2001, ITIL pelo itSMF e COBIT pelo ISACA.

TIAGO COELHO FERRETO

Professor PUCRS

Professor adjunto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, possui doutorado em Ciência da Computação pela PUCRS (2010), com doutorado-sanduíche na Technische Universität Berlin, na Alemanha (2007-2008). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Redes de Computadores, atuando principalmente nos seguintes temas: computação em nuvem, grades computacionais, virtualização, processamento de alto desempenho e gerência de infraestrutura de TI.

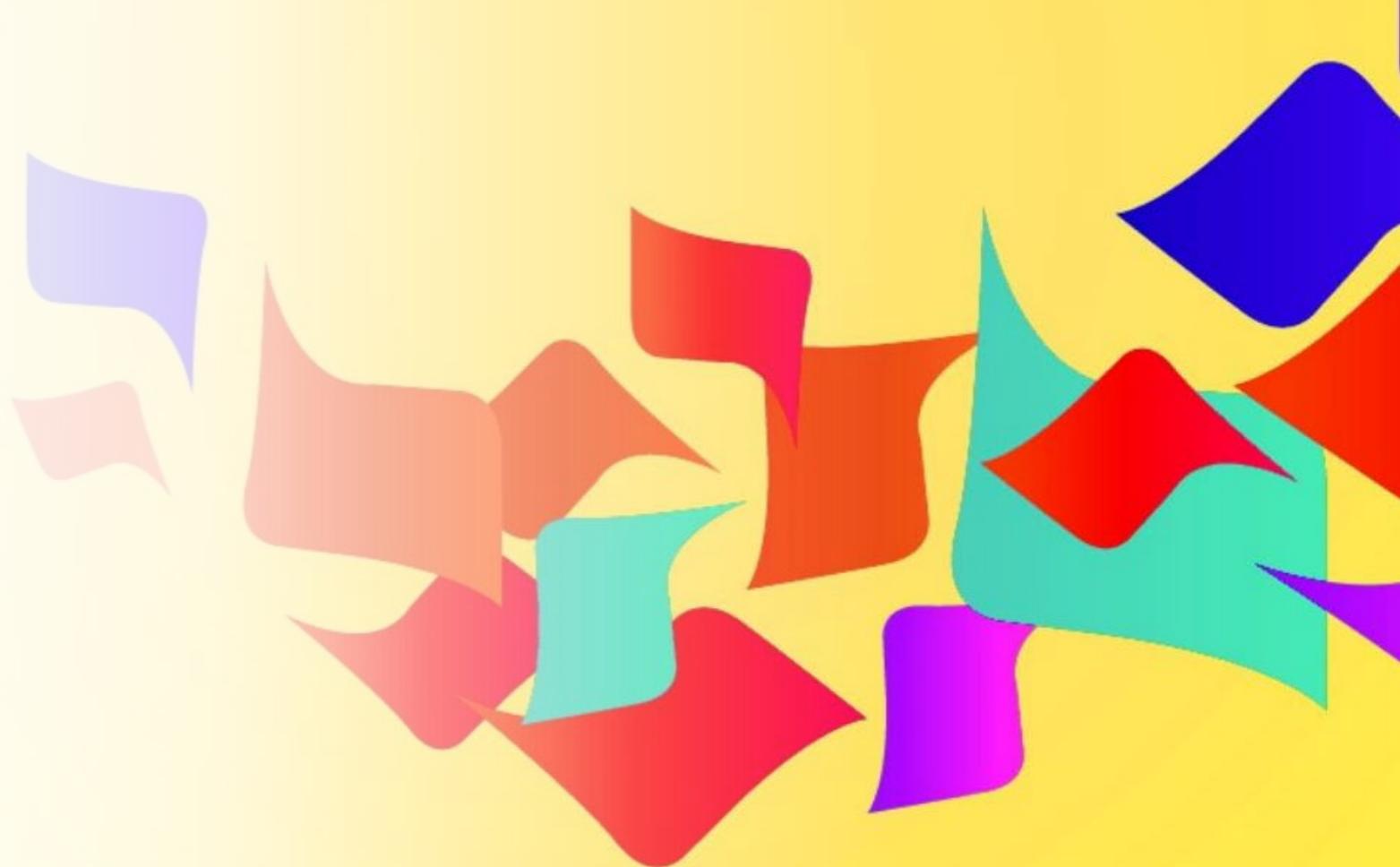
Ementa da disciplina

Características do paradigma de computação em nuvem (self-service, elasticidade, pay-as-you-go). Estudo dos modelos de computação em nuvem: SaaS, PaaS e IaaS. Análise dos principais provedores de nuvem pública (AWS, Google e Azure) e seus serviços. Estudo sobre arquiteturas de software centradas na nuvem (Cloud-Native Architecture). Estudo de casos de aplicações que utilizam computação em nuvem. Desafios e tendências em computação em nuvem.

Desenvolvimento Full Stack

Arquitetura de Software em Nuvem

Prof. Manoel Veras



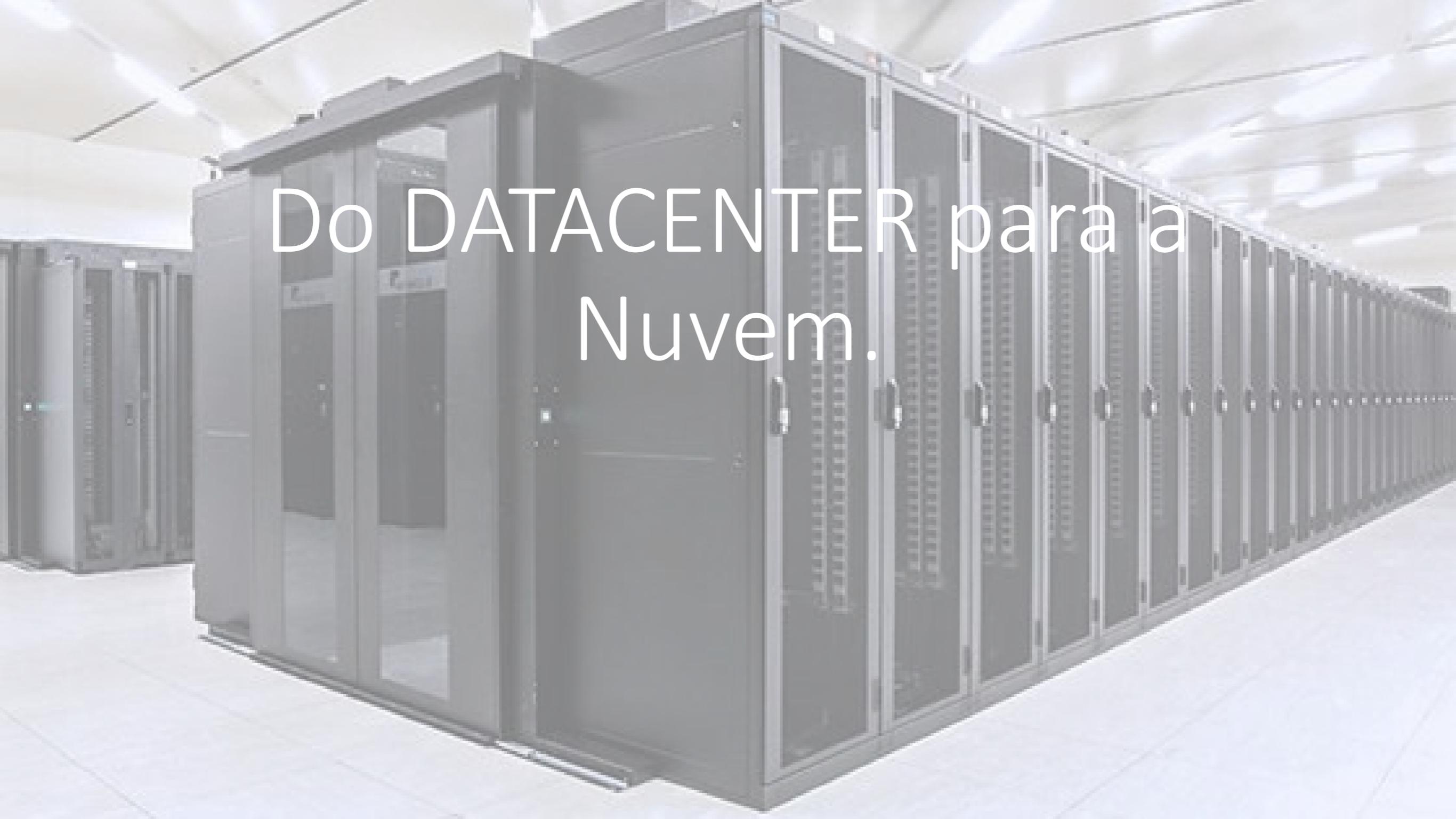
Manoel Veras

- Doutor pela Universidade de São Paulo (USP). Engenheiro de Telecomunicações pela UFRN com Mestrado pela UNICAMP.
- EX- Cientista do Centro Técnico Aeroespacial (CTA).
- EX- Executivo da DELL.
- Fez consultoria e treinamento para mais de cem empresas no Brasil.
- Publicou cerca de quinze livros sobre gestão de negócios, gestão de projetos e gestão da tecnologia da informação.
- Publicou mais de cem artigos em periódicos e eventos nacionais e internacionais.
- É considerado uma referência na área de TI no Brasil e um dos primeiros a tratar do temas como DATACENTER e computação em nuvem no país. Na área de gestão criou diversos modelos de gestão utilizados por empresas brasileiras.



Objetivo do Curso – 2 aulas

- Aula 1
 - Explicar a mudança do DATACENTER para a nuvem.
 - Ensinar sobre arquiteturas de software centradas na nuvem (Cloud-Native Architecture).
 - Apresentar a Arquitetura de Referencia NIST
- Aula 2
 - Questões centrais da arquitetura de nuvem: otimização de custos; excelência operacional; eficiência de performance; confiabilidade; segurança.
 - Analisar os principais provedores de nuvem pública (AWS, Google e Azure) e seus serviços.
 - Apresentar estudos de caso de aplicação que utiliza arquitetura de nuvem.

A perspective view of a long row of server racks in a datacenter. The racks are dark grey or black and are arranged in a single aisle. The floor is a light-colored tile, and the ceiling has recessed lighting. The perspective is from the end of the aisle, looking down its length.

Do DATACENTER para a
Nuvem.

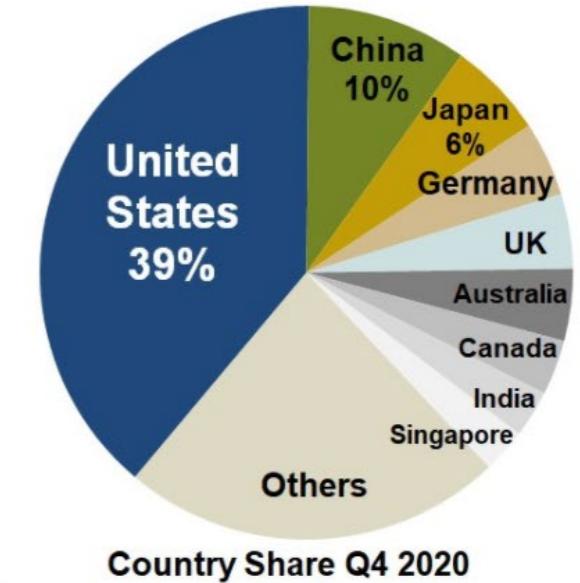
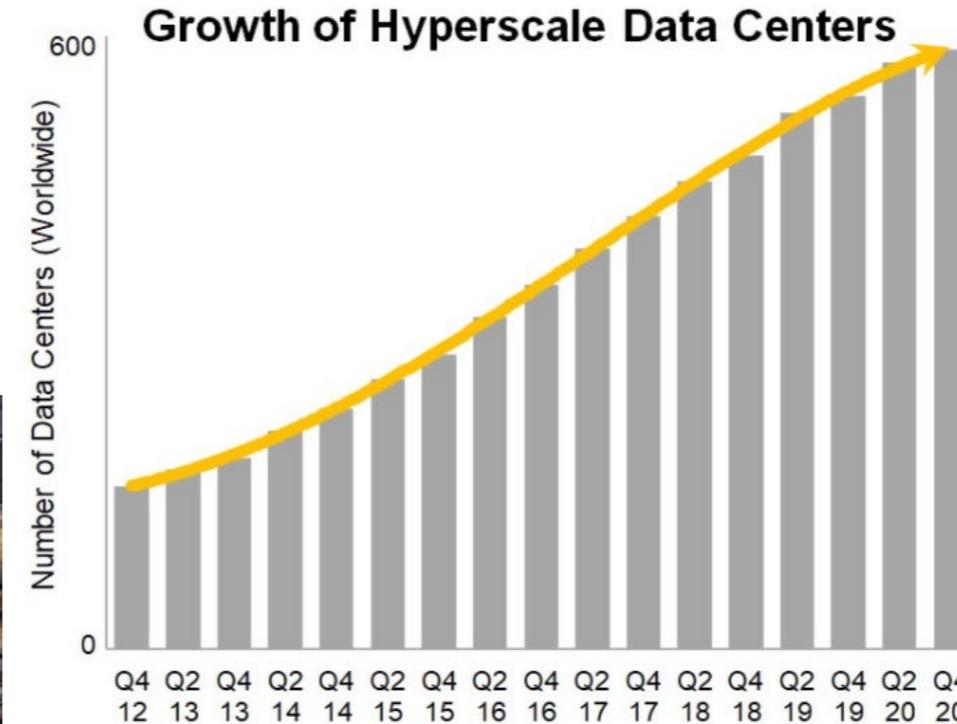
O que é o Datacenter ?

- Um datacenter, em resumo, é um espaço dedicado ou um prédio que abriga os equipamentos de TI e servidores de uma organização. A empresa pode orientar seus recursos nesse datacenter para operar seus negócios ou ceder esses recursos para o público como um serviço.(VERTIV).

Arquitetura Hyperscale

- Na computação, a hiperescala é a capacidade de uma arquitetura de escalar adequadamente à medida que o aumento da demanda é adicionado ao sistema.
- Datacenters hyperscale são instalações gigantescas críticas para os negócios, projetadas para eficientemente dar suporte a aplicações robustas e escaláveis e são muitas vezes associados com empresas que produzem big data como a Google, Amazon, Facebook, IBM e Microsoft.
- Os datacenters hyperscale são consideravelmente maiores do que datacenters empresariais e dadas as vantagens da economia de escala e da engenharia customizada, eles também os superam consideravelmente. De forma alguma uma definição oficial, um data center hyperscale deve exceder 5.000 servidores e 930 metros quadrados.
- O que distingue ainda mais os datacenters hyperscale é o volume de serviços de dados, computação e armazenamento que eles processam. Em uma pesquisa, 93% das empresas hyperscale esperam ter conexões de rede de 40GigaBytes por segundo (Gbps) ou mais rápidas. Na mesma pesquisa, 51% dos participantes relatam que a largura de banda necessária para gerenciar vastos volumes de dados é um desafio cada vez maior.

Número de DATACENTERS hyperescale dobrou desde 2015.



Source: Synergy Research Group

Existem agora cerca de 600 DATACENTERS de hyperescale no mundo – o dobro do que havia cinco anos atrás, de acordo com a última contagem do Synergy Research Group. Alguns problemas logísticos causados pela pandemia, 52 dessas instalações entraram em operação em 2020.



Mais da metade dos maiores DATACENTERS do mundo são operados por apenas três empresas, Amazon, Microsoft e Google. Amazon e Google responderam por metade das novas instalações de hyperescale lançadas no ano passado.

Essas empresas não constroem todos os seus DATACENTERS por conta própria. A maioria usa uma combinação de suas próprias instalações e instalações alugadas de fornecedores especializados. Algumas empresas como a Oracle, dependem principalmente de espaço alugado. A Synergy estima que cerca de 70% de todos os DATACENTERS hyperescale estão em instalações alugadas.



CLOUD COMPUTING

Google Adds More Cloud Data Centers

BY BARB DARROW

July 20, 2016 1:18 PM GMT-3



Sines 4.0

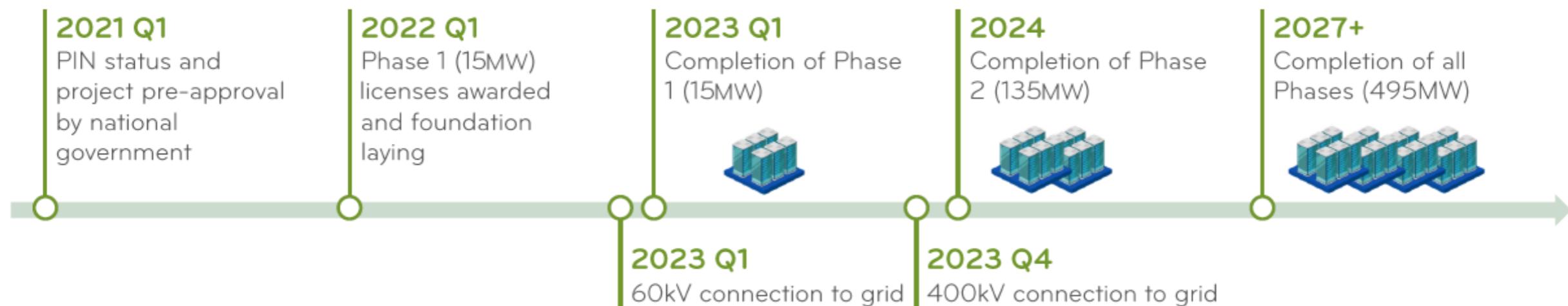
- https://www.youtube.com/watch?v=nVGCKp1K8_U

SINES 4.0[©] CAPACITY

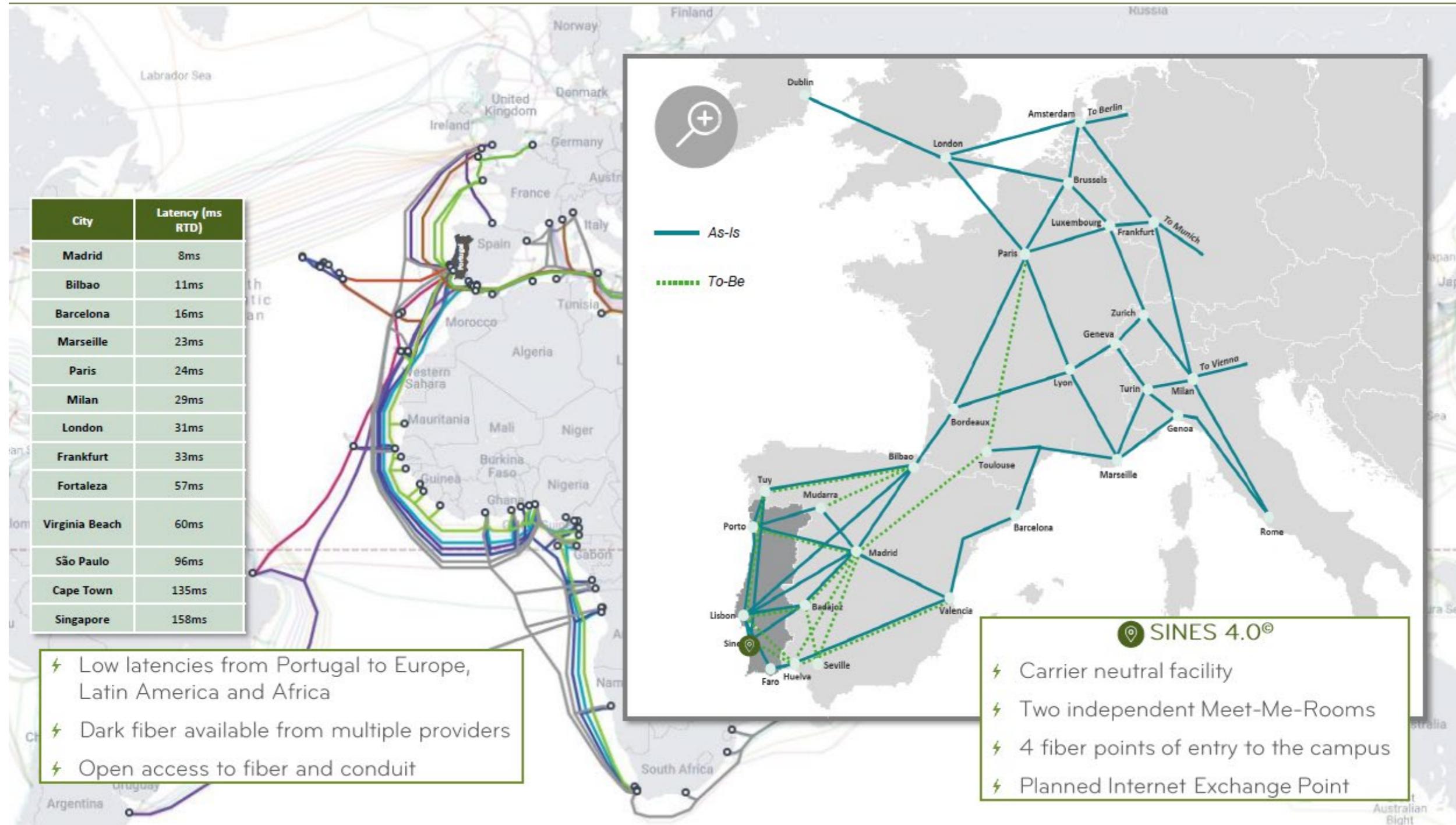


PIN STATUS: Fast track delivery

- ⚡ PIN status is a formal commitment from national and local agencies to expedite licensing at all levels of government, and benefits from a special facilitation committee overseen by a Cabinet Minister
- ⚡ PIN status was achieved with the support of:
 - the Prime Minister and Deputy Prime Minister
 - All relevant Cabinet Ministers (Communications, Digitalization, Energy, Economy and Internationalization)



SINES 4.0[©] CONNECTIVITY



O que é a computação em nuvem ?

- É a entrega sob demanda de poder computacional, armazenamento de dados, aplicativos e outros recursos de TI por uma plataforma de serviços na nuvem usando a internet com o modelo de definição de preço pay as you go. (Amazon AWS)

Vantagens da computação em nuvem !

- Trocar despesas de capital por despesas variáveis.
- Economia de escala.
- Parar de especular sobre a capacidade.
- Aumento da velocidade e agilidade.
- Chega de gastar dinheiro para executar e operar datacenters.
- Torna-se global em minutos.





De que arquitetura estamos falando ?

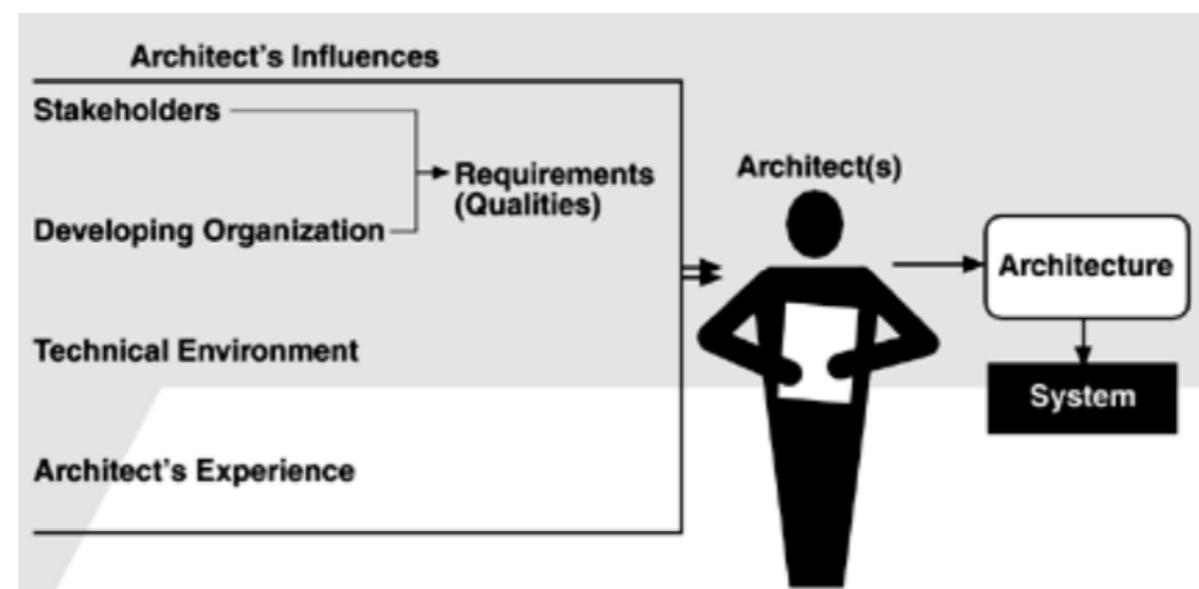
- Arquitetura do Negócio
- Arquitetura de Sistemas, Arquitetura de Software
- Arquitetura de Dados
- Arquitetura Tecnológica
 - Arquitetura de Nuvem
 - Arquitetura do DATACENTER

Conceito de Arquitetura de Software

- A arquitetura de software de um sistema consiste na definição dos componentes de software, suas propriedades externas, e seus relacionamentos com outros softwares. O termo também se refere à documentação da arquitetura de software do sistema. A documentação da arquitetura do software facilita: a comunicação entre os stakeholders, registra as decisões iniciais acerca do projeto de alto-nível, e permite o reúso do projeto dos componentes e padrões entre projetos.
- O projeto de arquitetura está preocupado com a compreensão de como um sistema deve ser organizado e com a estrutura geral desse sistema. No modelo do processo de desenvolvimento de software, o projeto de arquitetura é o primeiro estágio no processo de projeto de software. É o elo crítico entre o projeto e a engenharia de requisitos, pois identifica os principais componentes estruturais de um sistema e os relacionamentos entre eles. O resultado do processo de projeto de arquitetura é um modelo de arquitetura que descreve como o sistema está organizado em um conjunto de componentes de comunicação.

Quem define a Arquitetura do Software?

- A definição de uma arquitetura é o resultado de um conjunto de decisões técnicas e de negócio.
- O arquiteto precisa saber lidar com várias influências:





Por que a arquitetura do software é importante ?

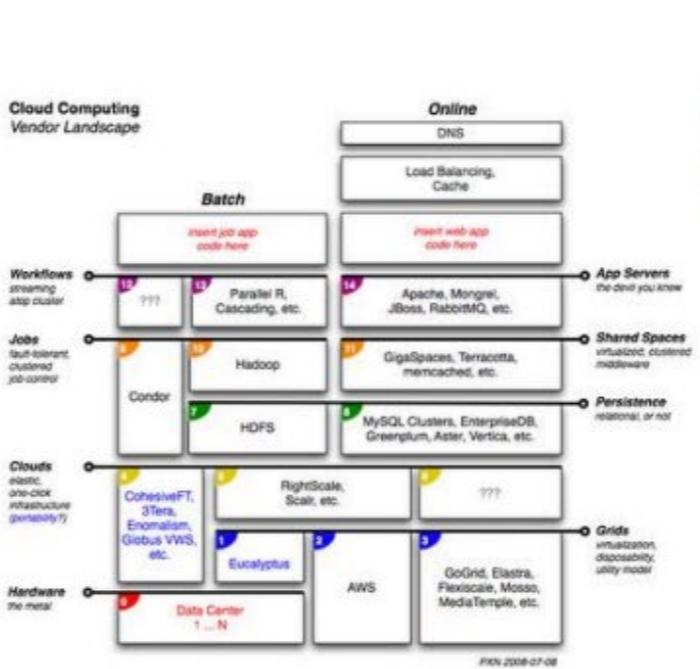
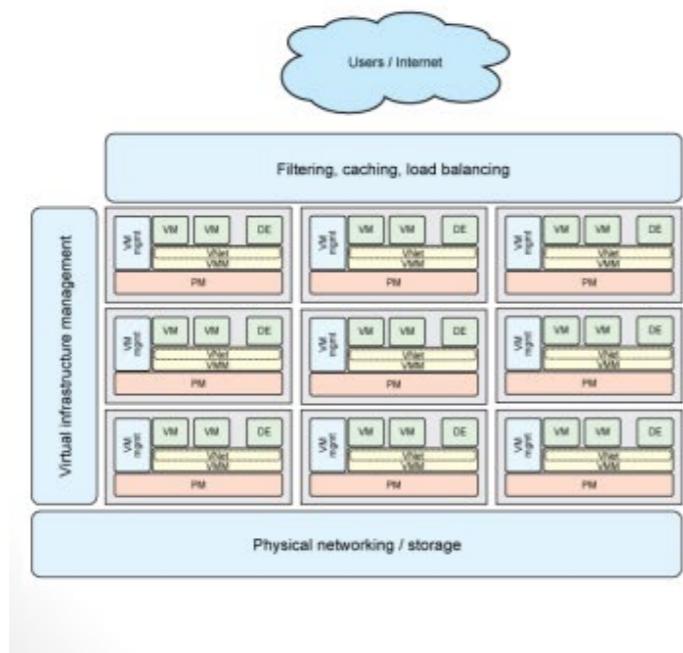
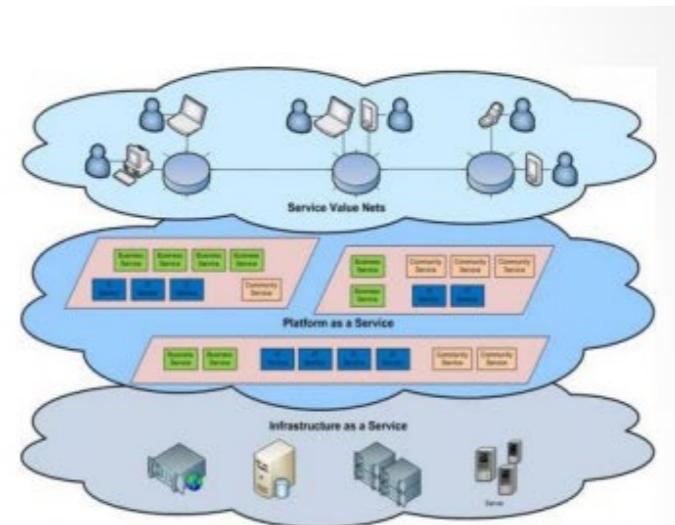
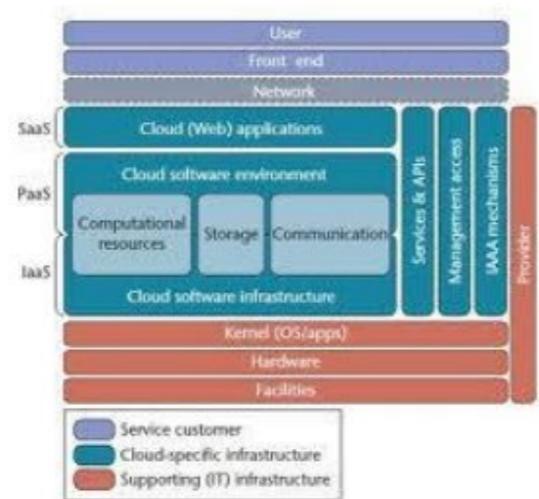
- Facilita a comunicação com os Stakeholders: descreve de forma relativamente simples algo complexo e que serve como um elemento para entendimento mútuo, negociação, criação de consenso e comunicação;
- Permite antecipar decisões: manifesta decisões antecipadas sobre algo que será modelado. Isto permite antecipar problemas, definir atributos de qualidade, gerenciar mudanças, estimar custos, etc;
- Múltipla visão de algo: Permite visualizar a estrutura de uma empresa ou sistema diante de vários pontos de vista.

O que é Arquitetura de Nuvem?

“Cloud computing architecture refers to the components and subcomponents required for cloud computing”. [Wikipedia]

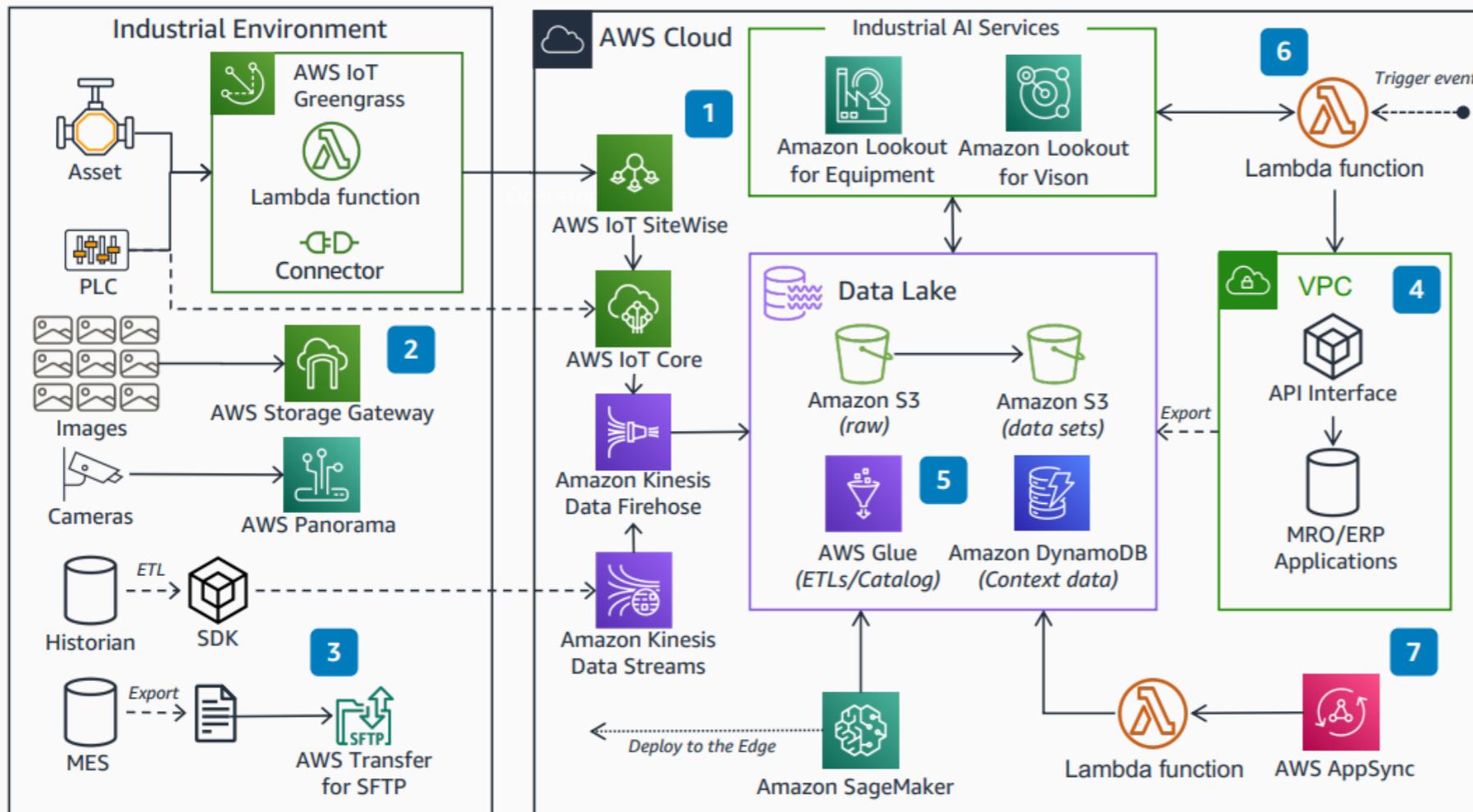
“Cloud Computing Architecture of a cloud solution is the structure of the system, which comprise on-premise and cloud resources, services, middleware, and software components, geo-location, the externally visible properties of those, and the relationships between them”. [SIEMENS]

“Cloud computing architecture is a high-level conceptual model that is an effective tool for discussing the requirements, structures, and operations of cloud computing”. [NIST]



Industrial Data Platform

Architectural blueprint of how to ingest and store data from industrial equipment and enterprise applications, contextualize data, and build datasets. This approach includes machine learning predictions integrated with industrial systems of record.



Reviewed for technical accuracy May 21, 2021
© 2021, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

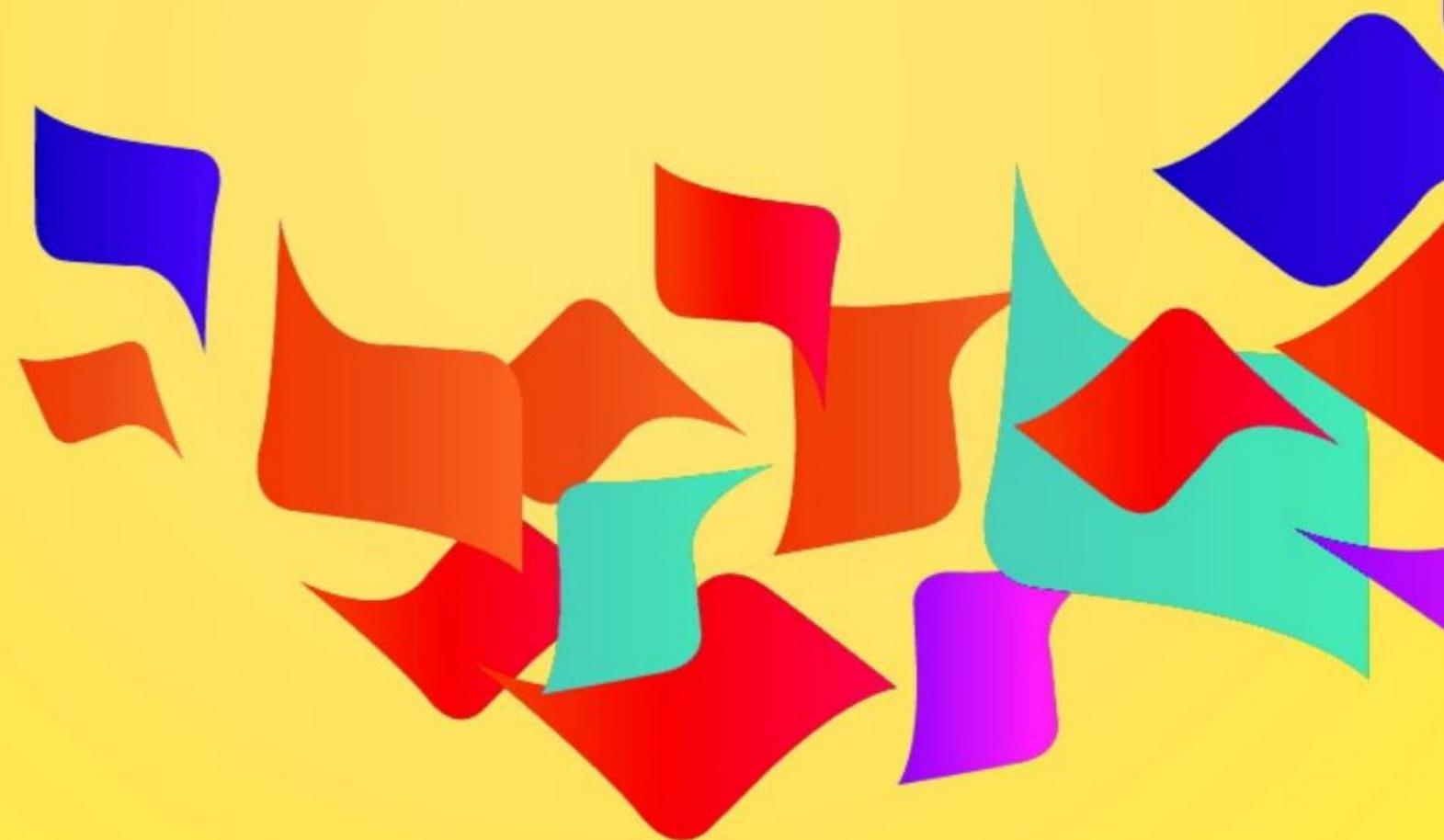
AWS Reference Architecture

Desenvolvimento
Full Stack

Arquitetura de
Software em Nuvem

Considerações
Importantes !

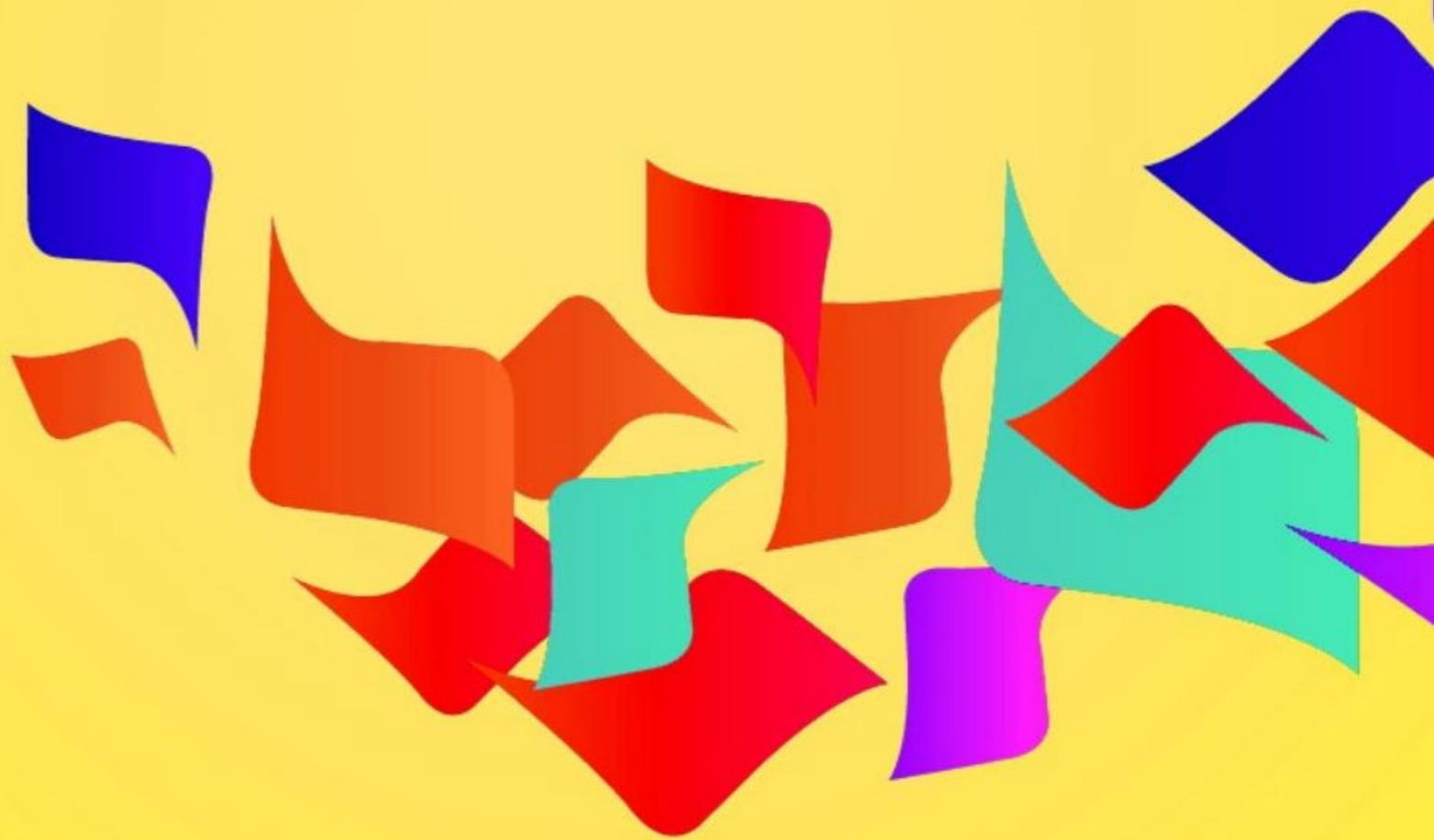
Prof. Manoel Veras



Desenvolvimento
Full Stack

Arquitetura de
Software em
Nuvem

Prof. Manoel Veras



Arquitetura de Nuvem Multitenancy (Multi-Inquilino)

O modelo de Software como Serviço (SaaS) demanda tecnologias e arquiteturas que sejam especialmente desenhadas para operar em nuvem. O fato é que muitos softwares existentes atualmente foram desenhados para operar nos data centers das empresas (on premises) e em sua maioria operam numa arquitetura Single Server (único servidor), além de estarem sujeitos a contratos específicos de licença de uso.

No modelo SaaS as aplicações oferecidas pelos provedores de nuvem deverão ser amplamente compartilhadas para seus clientes (tenants ou inquilinos), porém, deverão fundamentalmente garantir que falhas de um software de um cliente não afete o outro, além de necessariamente possibilitar um nível de customização de forma a atender as necessidades específicas de cada cliente (tenant).

Arquitetura de Nuvem Multitenancy (Multi-Inquilino)

- A arquitetura multitenancy força com que as aplicações tenham um nível de isolamento, segmentação, políticas e níveis de serviço diferentes por perfil de usuários. Esta arquitetura pressupõe uma abordagem de design que permita a economia em escala, disponibilidade, segurança, isolamento e eficiência operacional através do compartilhamento da infraestrutura, dos dados e serviços através de diferentes clientes.



Inquilino isolado

Neste modelo, cada inquilino tem seu próprio stack de tecnologia, não havendo compartilhamento de recursos. Na prática, embora o usuário sinta a experiência de multi-inquilino, pois a aplicação é oferecida a múltiplos clientes a partir do mesmo data center, este modelo não é multi-inquilino. É similar ao modelo tradicional de hosting (hospedagem), no qual cada usuário tem seu próprio conjunto de recursos computacionais e sua própria instância da aplicação.

Para uma oferta SaaS, este modelo carece de agilidade e de elasticidade, porque adicionar um novo inquilino requer o provisionamento de sua própria instância de hardware e de software. Também não permite economia de escala. Os provedores que comercializam softwares no modelo tradicional podem oferecer esta opção, sem alterar sua aplicação. Embora não seja verdadeiramente Computação em Nuvem, é um passo nessa direção, oferecendo como atrativo a facilidade de uma rápida oferta para SaaS.

Multi-inquilino via hardware compartilhado (virtualização)

- Neste modelo, cada inquilino tem seu próprio stack de tecnologia, mas o hardware é alocado dinamicamente a partir de um pool de recursos, via mecanismos de virtualização. Bastante similar ao modelo anterior, mas permitindo elasticidade na camada do hardware. Elasticidade é fundamental no modelo de Computação em Nuvem, que demanda mecanismos de alocação e liberação de recursos de forma dinâmica.
- Este modelo permite uma entrada rápida na computação em nuvem, principalmente por provedores de aplicações e de infraestrutura, porque não demanda redesenho da aplicação. Entretanto, apresenta limitações, pois a unidade de alocação e liberação de recursos é a máquina virtual onde aplicação vai operar.

Multi-inquilino via Container

- Neste modelo, vários inquilinos são executados na mesma instância de um container de aplicação (um servidor de aplicações), mas cada inquilino está associado a uma instância separada do software de banco de dados. O ambiente de execução é compartilhado entre vários inquilinos, mas a plataforma de dados é a mesma. A premissa do modelo é que o isolamento do banco de dados garante integridade dos dados dos inquilinos, ao mesmo tempo em que o container de execução, oferece as vantagens de elasticidade e de customização. Para garantir o isolamento dos inquilinos dentro de uma única instância do container ou servidor de aplicações, este deve ser desenhado com funcionalidade para gerenciar a alocação de recursos aos seus inquilinos.

O que são Containers ?

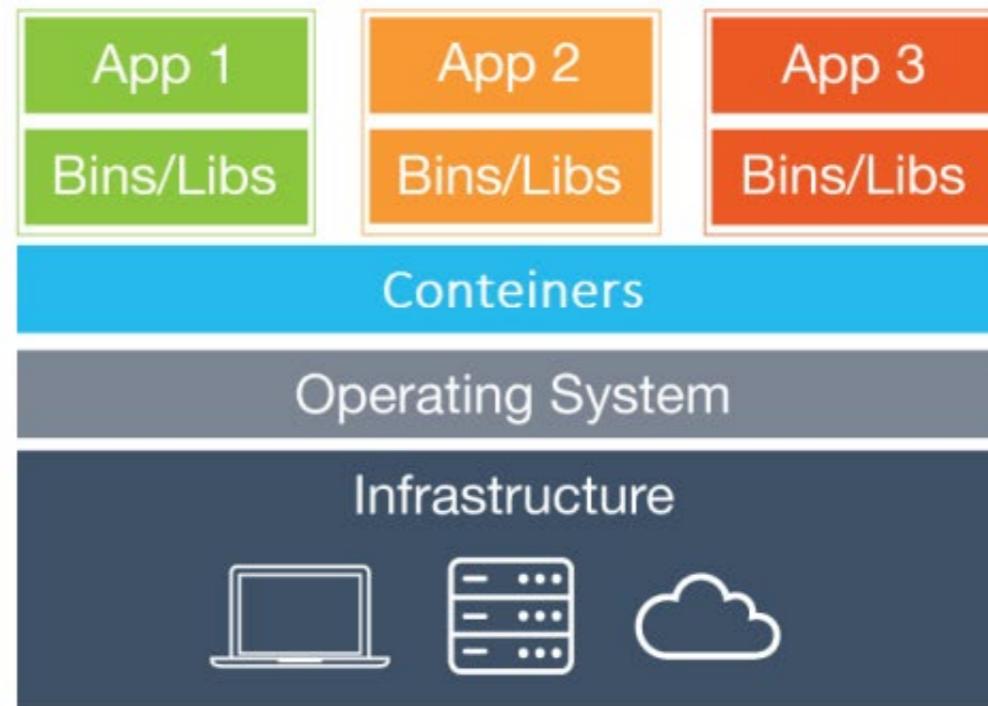
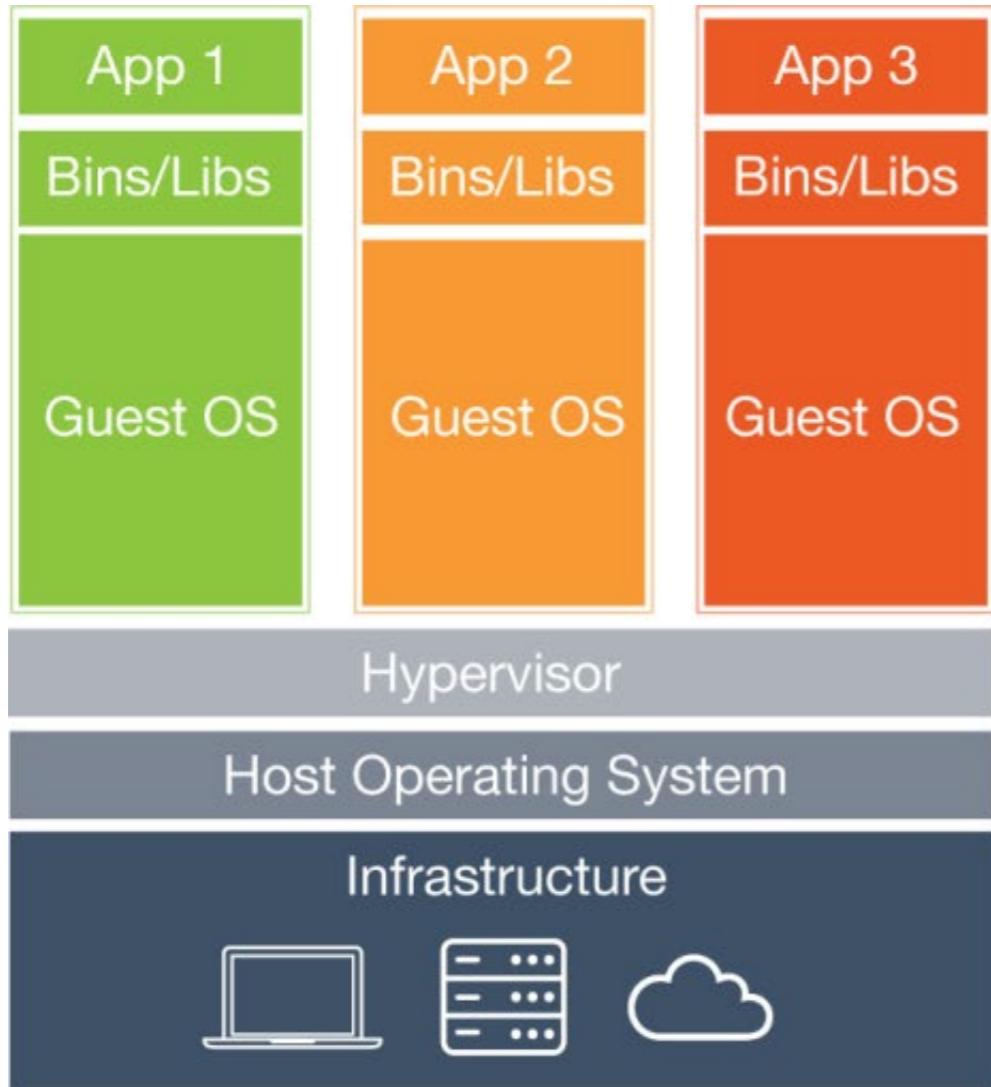
O container é um modelo de virtualização, na nuvem, em nível de sistema operacional, com o objetivo de implantar e executar aplicativos distribuídos. Nesse modelo, são acionados vários sistemas isolados (contêineres) em um único host, acessando um único kernel.

O container contém tudo que é necessário para a execução da aplicação, com arquivos, variáveis de ambiente e bibliotecas próprias. Permitem, assim, a criação de soluções escaláveis, com os benefícios da computação em nuvem.

O uso de container não pode ser confundido com a virtualização em si. Isso porque, nessa última, o servidor é configurado para atuar como se fosse uma máquina física, com sistema operacional próprio, garantindo um ambiente funcional. Essencialmente, um conjunto de SO são instalados em um único equipamento físico. Já no caso do container, não há uso de sistemas operacionais. Os blocos independentes realizam a execução da aplicação, sendo só ela a instalada, facilitando o processo.

Definições — VMs e Containers

- As máquinas virtuais emulam sistemas de computador totalmente separados com seus próprios sistemas operacionais (SO) completos. Para gerenciar e fornecer serviço de VM aos usuários finais, os hipervisores são necessários para executar várias VMs em uma infraestrutura compartilhada. As VMs são uma oferta padrão do Azure, GCP e AWS.
- Os contêineres exigem apenas os componentes do sistema operacional necessários para executar o aplicativo. Normalmente, Linux e Windows são usados como sistemas operacionais que se comunicam diretamente com o Container Engine. Cada contêiner compartilha o kernel do sistema operacional host e, geralmente, os binários e as bibliotecas também. Para o uso eficiente dos recursos, os componentes compartilhados são somente leitura, o que reduz o tamanho do contêiner e aumenta o tempo de inicialização. Com o lançamento do Docker em 2013, os contêineres ganharam popularidade rapidamente.
- A maior e mais clara diferença entre VMs e containers é a não necessidade de ter um sistema operacional virtualizado para suportar as aplicações no caso dos containers.

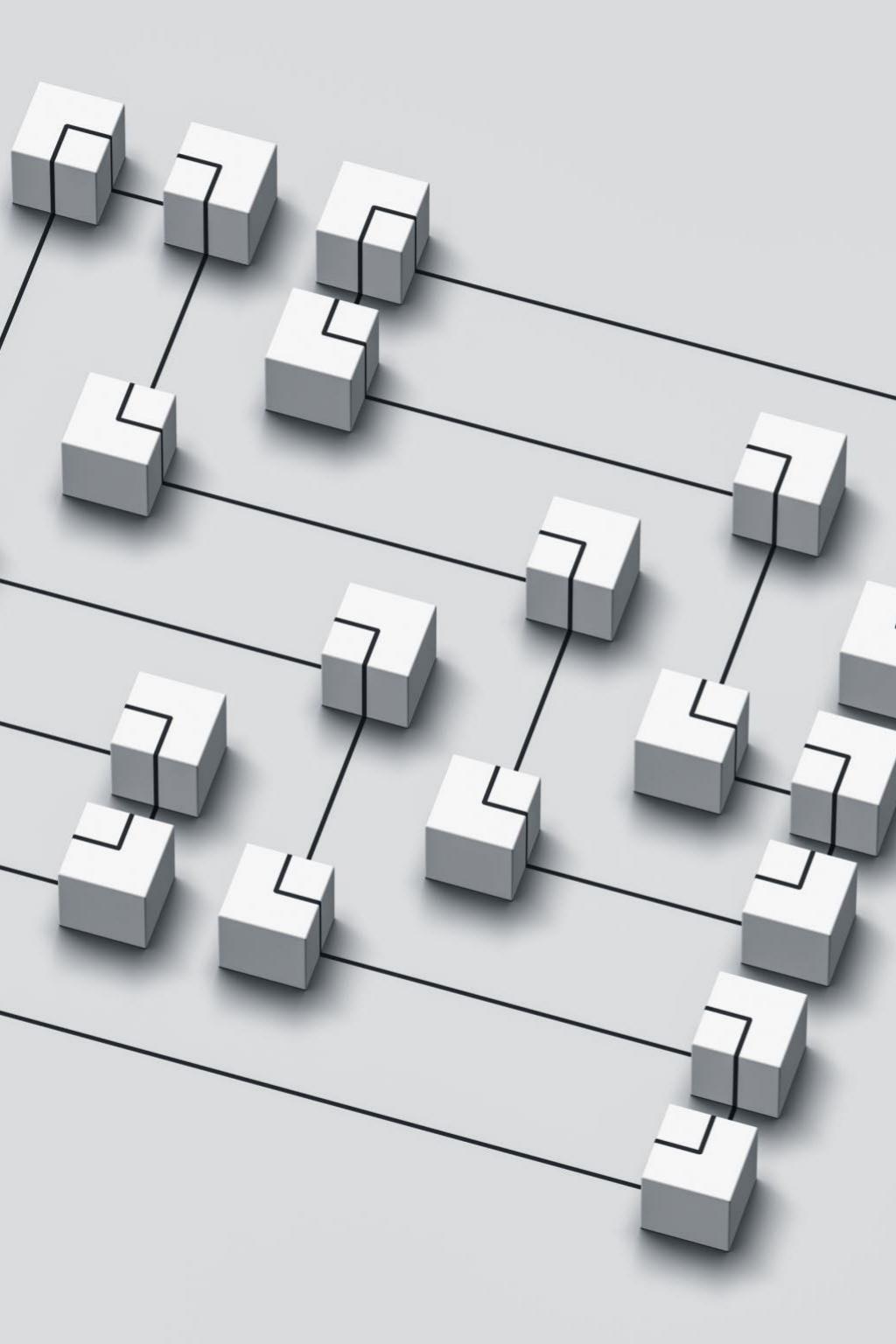


Docker e Kubernetes

- Contêiner é o encapsulamento do código e de todas as dependências, libraries, bins e files que ele precisa para rodar. Com isso, ele é isolado do seu ambiente de origem, garantindo sua portabilidade para qualquer outro ambiente. Em bom português, basta codificar uma vez, que você executa em todo lugar, do Linux para o Windows, on-premise ou em nuvem.
- Docker é uma plataforma open source para construir, armazenar, distribuir e rodar contêineres.
- Kubernetes é uma plataforma open source de implantação, dimensionamento e gerenciamento dos contêineres de uma aplicação - em ambientes privados, públicos ou híbridos - por meio do agrupamento de unidades lógicas (pods). Colocado de outro modo, seria o próximo passo para quem já está usando contêineres Docker ou outro.

Containers vs VM's - Quando e onde devo usar? (Caio Delgado)

- <https://www.youtube.com/watch?v=ZA11eOaouUY>



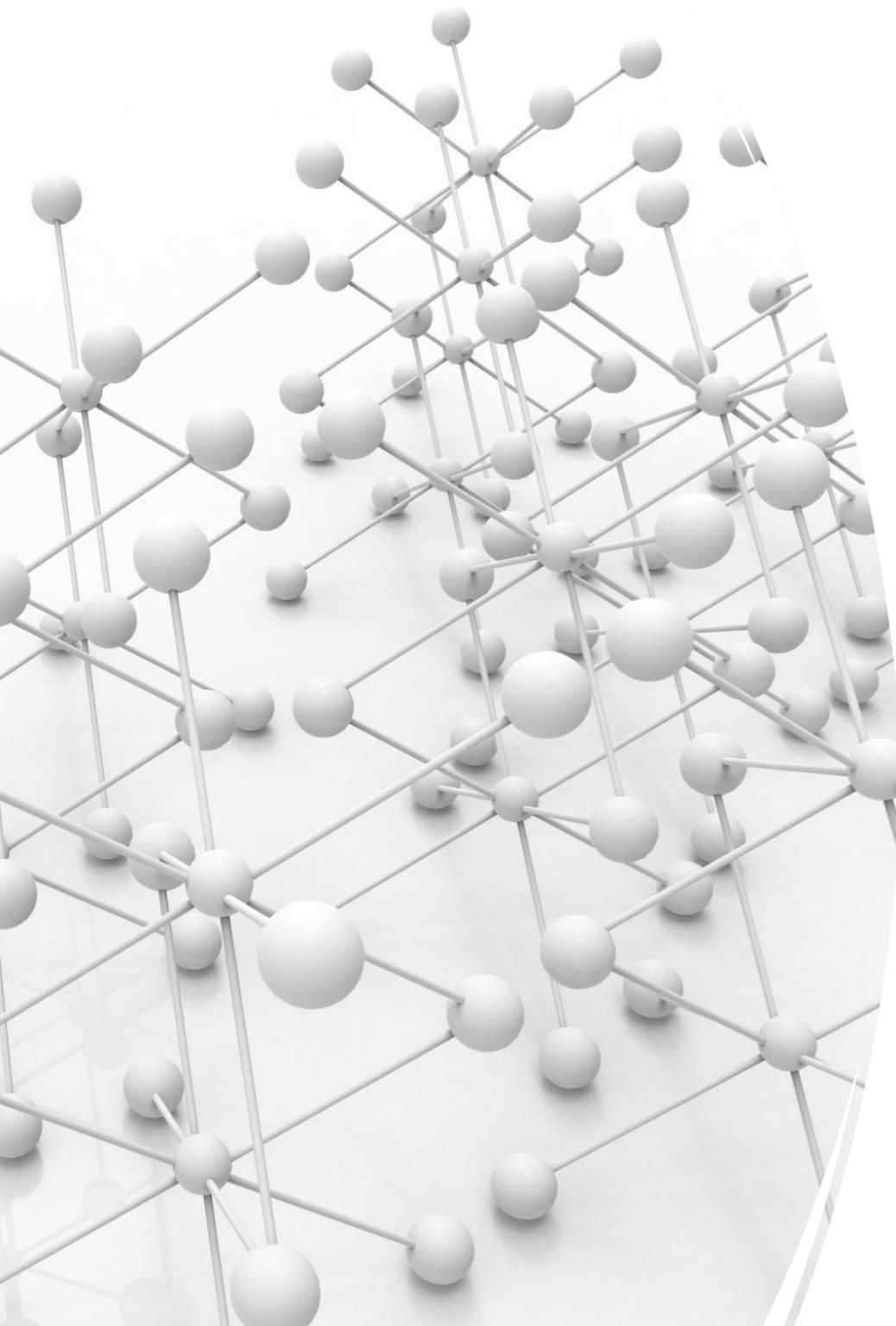
Multi-inquilino via stack de software compartilhado

É uma evolução do modelo anterior, agora com todo o stack de software sendo compartilhado. Neste modelo, além do container da aplicação, também uma única instância do banco de dados é compartilhada por todos os inquilinos.



Como se define uma arquitetura de nuvem?

- **Requisitos de Negócio**
- Arquitetura de Referência
- Requisitos Técnicos



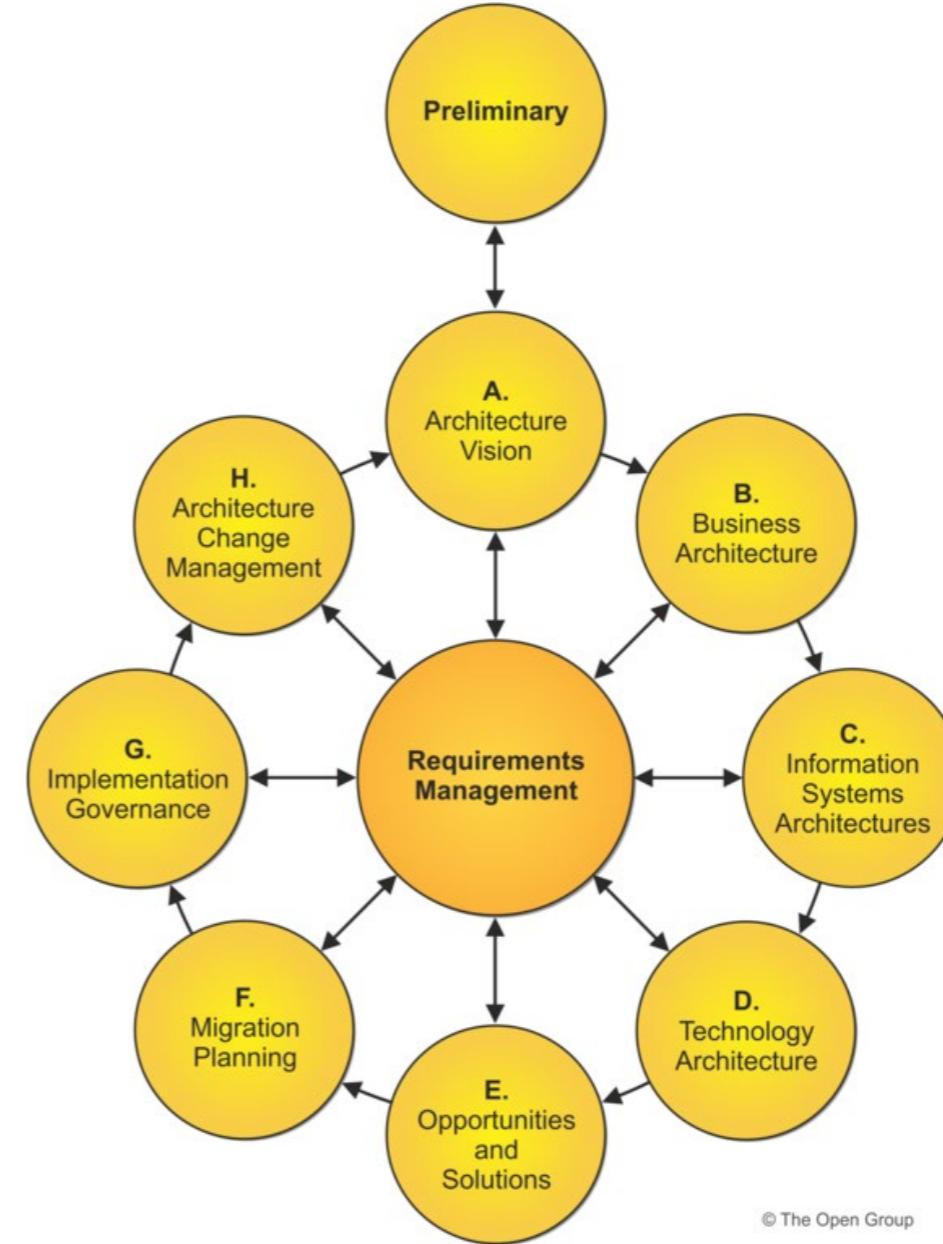
Requisitos do Negócio - Frameworks

- Tem como objetivo identificar e relatar diferentes pontos de vista sobre o negócio. Também fornecem estrutura que permite realizar a descrição arquitetural através de técnicas de modelagem.
- Várias opções de framework disponível:
 - Zachman Framework
 - The Open Group Architecture Framework(TOGAF)
 - Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)
 - Gartner

TOGAF

- Possui o Architecture Development Method (ADM) que é um passo-a-passo de como se modelar e implementar uma arquitetura empresarial.
- Possui uma linguagem de modelagem – ArchiMate
- Usado como framework base de várias soluções proprietárias, como Oracle Enterprise Architecture Framework, SAP Enterprise Architecture Framework;
- Solução amplamente adotada por ser aberta, genérica e definida pelo Open Group;
- Open Group é um consórcio global formado por 400 organizações que busca atingir objetivos de negócio por meio de padrões de TI.

ADM



Visão Arquitetural

- Nesta etapa, os princípios definidos na fase anterior (preliminar) devem ser incorporados na arquitetura;
 - A incorporação pode ser feita por meio de restrições que descrevem o que deve ter ou não na arquitetura;
 - Na sequencia os princípios são decompostos em requisitos.



Defina valores para avaliar a nova arquitetura

- Este passo estabelece valores para avaliar se a nova arquitetura atende aos requisitos levantados;
- Exemplos:
 - A fidelização de clientes deve ser pelo menos 30% maior na nova arquitetura;
 - O sistema deve responder em no máximo 1 segundo
 - A compra de serviços de nuvem deve ser pelo menos 40% menor que o seu desenvolvimento;
 - O custo de operação deve ser pelo menos 35% menor que o custo atual.



Arquitetura de Negócio

- A arquitetura de negócio descreve a estratégia de produto/serviço, a organização, processos, informações e aspectos do ambiente de negócio.



Arquitetura de Sistema de Informação

- O objetivo desta fase é definir a Arquitetura de Aplicação e a Arquitetura de Dados • Tais arquiteturas são responsáveis por descrever a estruturação da aplicação e o fluxo de dados, respectivamente.



Arquitetura de Tecnologia (Nuvem)

- Responsável por descrever como os elementos descritos nas arquiteturas anteriores serão concretizados;
- Define o conjunto de tecnologias que serão utilizadas e serve para identificar quais os recursos específicos da nuvem serão necessários;
- Deve-se considerar todos os aspectos de computação em nuvem que sua arquitetura deve atender
- Requisitos não funcionais devem ser observados, como segurança, interoperabilidade e portabilidade.

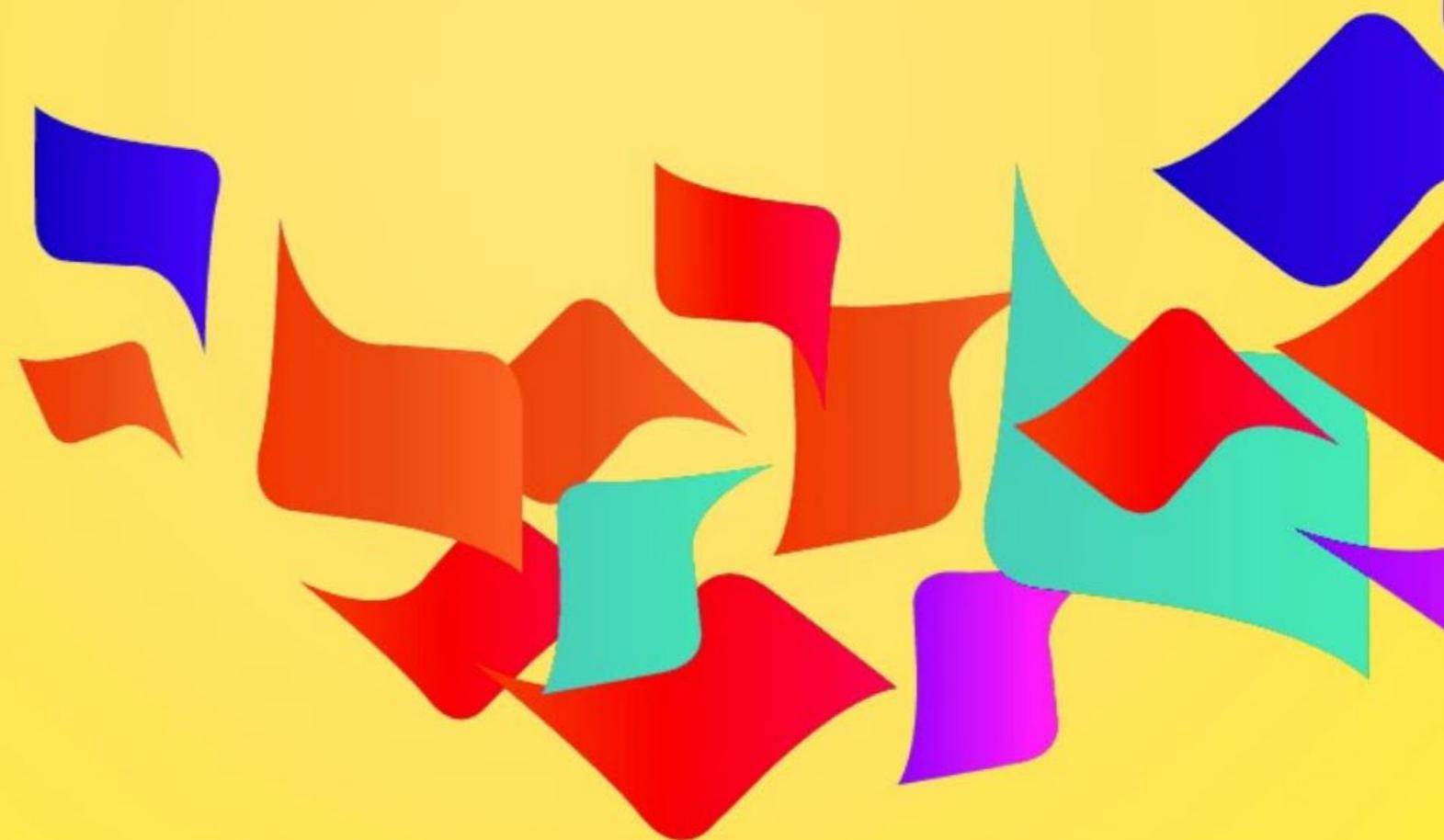


Desenvolvimento
Full Stack

Arquitetura de
Software em Nuvem

Considerações !

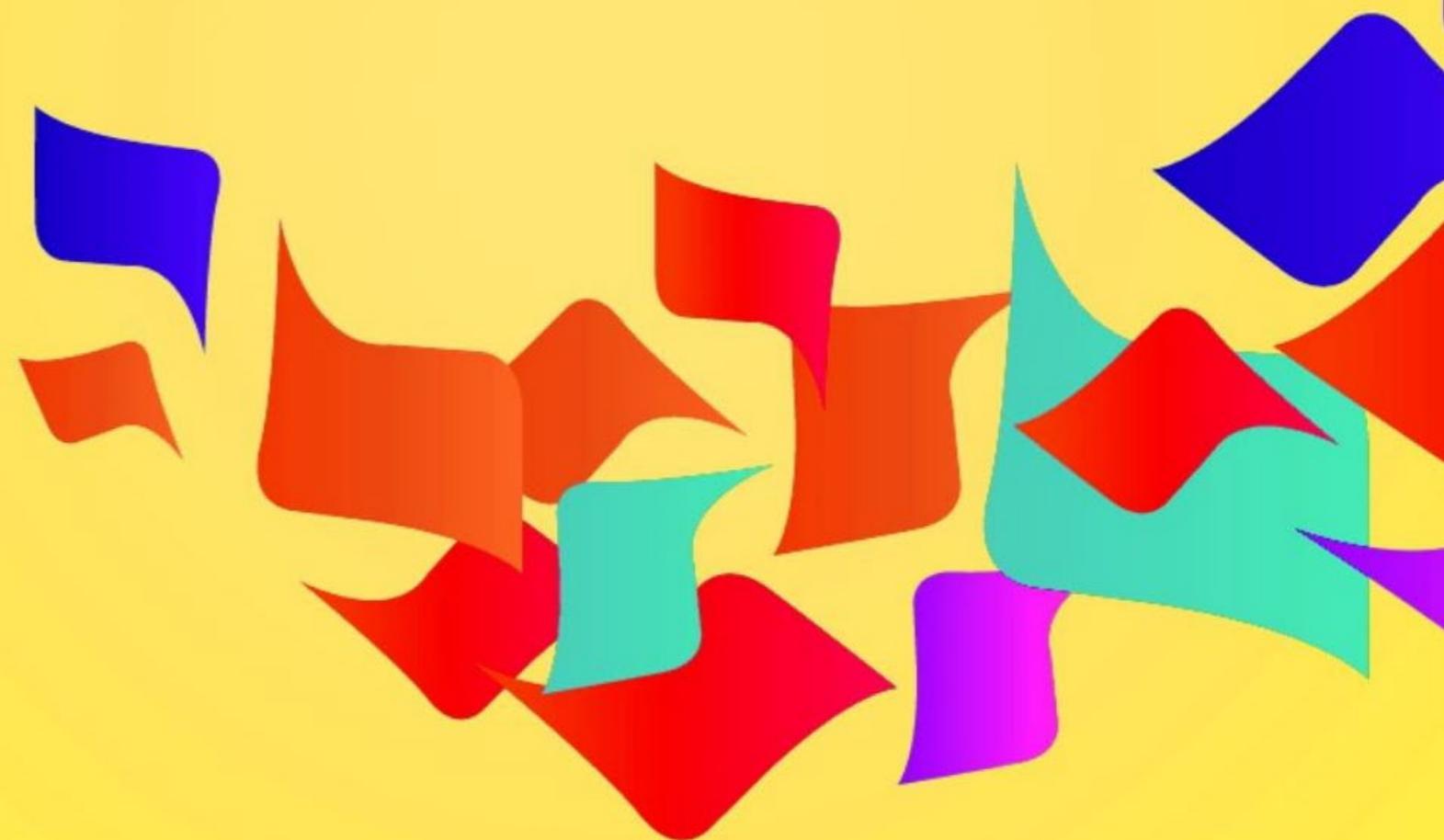
Prof. Manoel Veras



Desenvolvimento Full Stack

Arquitetura de
Software em
Nuvem

Prof. Manoel Veras



Como se define um arquitetura de nuvem?

- Requisitos de Negócio
- **Arquitetura de Referência**
- Requisitos Técnicos



Arquitetura de Referência (AR) de Nuvem

AR é um documento que contém um conjunto de boas práticas que deve ser utilizado por todos os membros de uma organização;

AR é uma ferramenta que permite descrever, comparar, discutir e desenvolver uma arquitetura específica de nuvem usando um arcabouço de referência;

AR tem como objetivo facilitar o entendimento dos detalhes operacionais da computação em nuvem;

AR não representa a arquitetura da nuvem.

Arquitetura de Referência de Nuvem - NIST

Foca em responder “o que é ?” e
não “como fazer ?”.

Tem os seguintes objetivos:

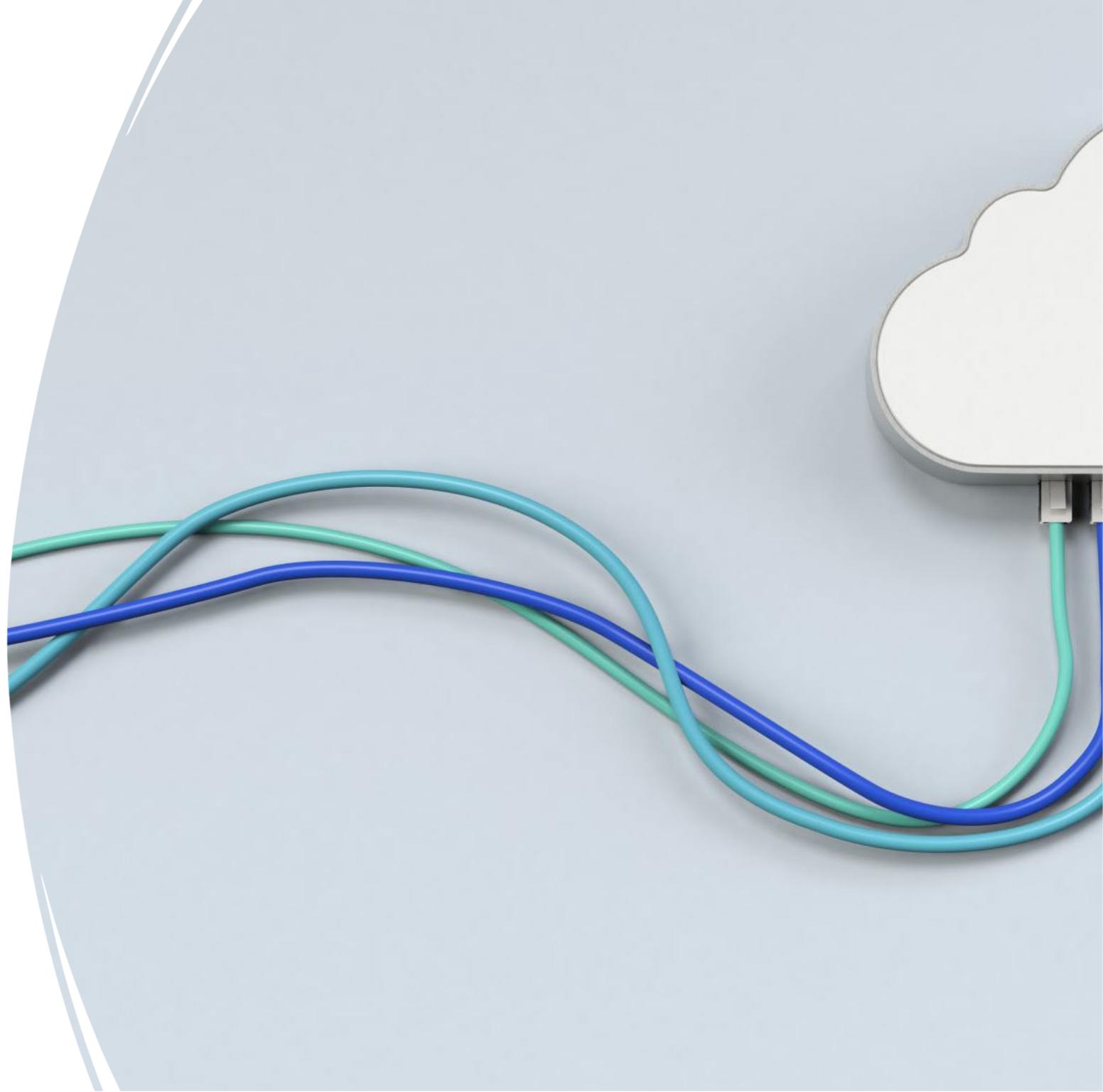
- Ilustrar e entender os vários serviços de nuvem dentro de um contexto do modelo conceitual da computação em nuvem;

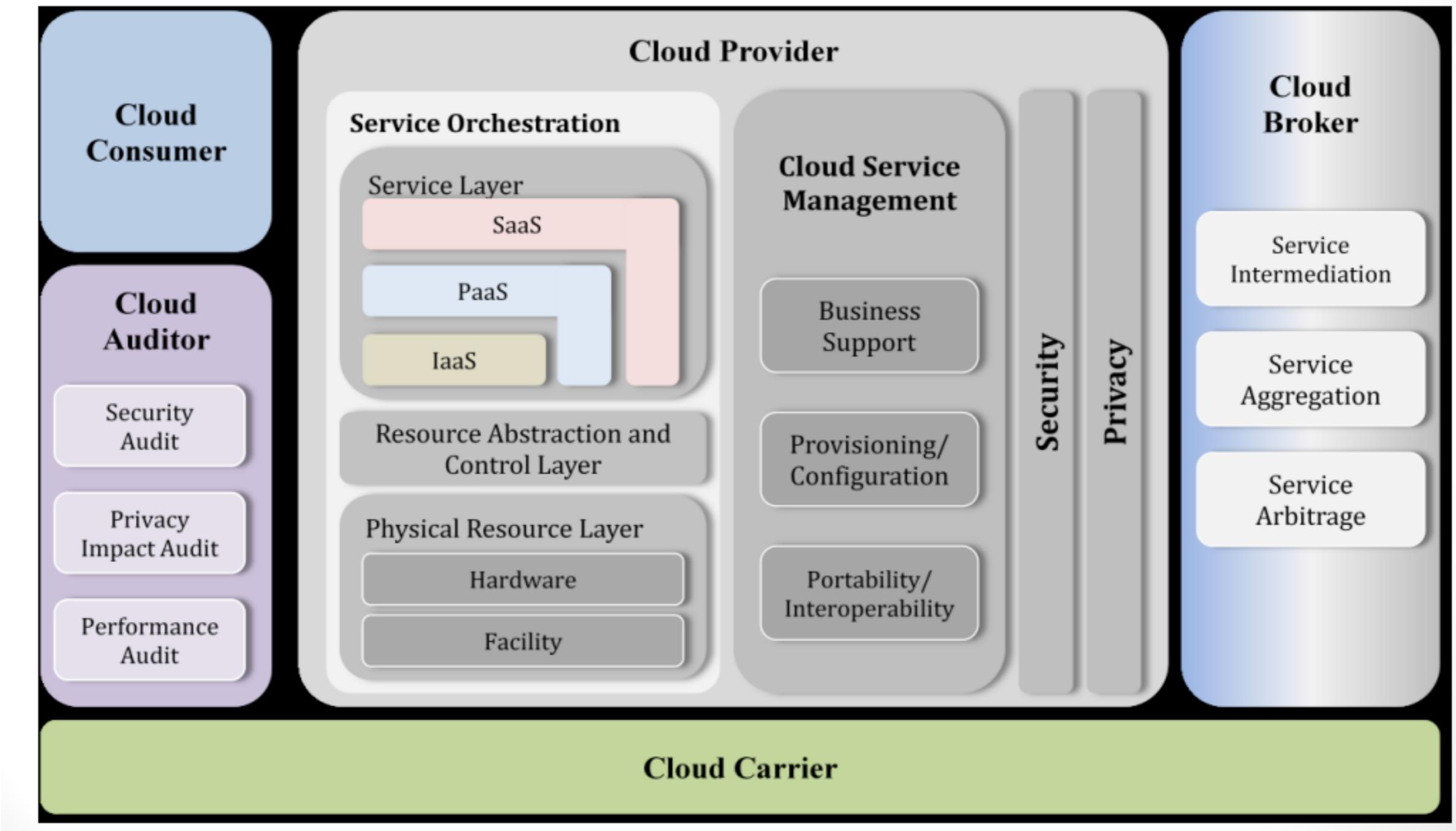
Fornecer referência técnica para os interessados (agências governamentais, empresas, etc) no sentido de permitir o entendimento, discussão, categorização e comparação de serviços de nuvem;

Facilitar a análise de padrões candidatos para as áreas de segurança, interoperabilidade, portabilidade e implementações de referência.

Atores

- O NIST define 5 atores:
 - cloud consumer
 - cloud provider
 - cloud carrier
 - cloud auditor
 - cloud broker.
- Cada ator é uma entidade (pessoa ou organização) que participa em uma transação ou processo ou realiza uma tarefa no contexto de computação em nuvem.





Consumidores

- Os consumidores são os principais “stakeholders” dos serviços de computação em nuvem.
- São representados por pessoas ou organizações que matem um relacionamento de negociação e usam os serviços fornecidos pelo provedor de nuvem; • Um consumidor geralmente:
 - Busca serviços no catálogo de serviços do provedor de nuvem;
 - Estabelece contratos com o provedor de nuvem;
 - Realiza requisições aos serviços selecionados;
 - Geralmente é tarifado e paga pelos serviços utilizados;
- Usam SLAs para especificar alguns requisitos de desempenho que os provedores devem respeitar. Exemplo:
 - Qualidade de Serviço
 - Segurança
 - Desempenho
 - Consumidores podem escolher livremente um provedor de nuvem com melhores preços e condições favoráveis;
 - Geralmente as políticas de preço e SLAs não são negociadas pelos provedores;

Provedores

- Podem prover serviços usando um dos seguintes modelos de implantação:
 - public cloud
 - private cloud
 - hybrid cloud

Provedores

- Um provedor de nuvem é a entidade responsável por manter os serviços da nuvem disponível para as partes interessadas;
- Um provedor adquire e gerencia toda a infraestrutura necessária para fornecer os serviços de nuvem.

Atividades dos Provedores – Service Orchestration

- Orquestração
 - Responsável pela coordenação e gerenciamento de recursos necessários para fornecer os serviços para os consumidores
 - Camada de Serviço (Service layer) disponibiliza a interface (API) para que consumidores possam usar os serviços da nuvem.

Resource Abstraction and Control layer

- Parte do provedor de serviço responsável por prover e gerenciar acesso aos recursos físicos computacionais através de abstrações de software.
- O mapeamento entre abstração e recurso físico permite realizar alocação dinâmica de recursos, controle de acesso e monitoramento;
- Exemplos de recursos:
 - hypervisors, máquinas virtuais, unidade de armazenamento virtual, etc.
 - Esta camada precisa ser eficiente, segura e confiável com o uso dos recursos físicos.

Physical Resource Layer

- Inclui recursos de hardware (CPU e memoria), rede (routers, firewalls, switches, links e interfaces), componentes de armazenamento (disco rígidos), etc.
- Inclui recursos como controle de aquecimento, ventilação, refrigeração, energia, comunicação, etc.

Cloud Service Management

- Inclui todas as funcionalidades necessárias para o gerenciamento e operação dos serviços fornecidos para os consumidores.

Business Support

- Customer management: Gerencia conta dos clientes , gerencia o perfil dos clientes, gerencia o relacionamento com o cliente, resolve problemas com clientes, etc.
- Contract management: Gerencia contratos de serviços (define, negocia, finaliza, etc) • Inventory Management: Gerencia catalogo de serviços, etc.
- Accounting and Billing: Gerencia a fatura dos clientes, envia a fatura para pagamento, recebe os pagamentos, rastreia pagamentos, etc. • Reporting and
- Auditing: Monitora as operações do usuário, gera relatórios, etc.
- Pricing and Rating: Avalia os serviços e determina seus preços, realiza promoções, gerencia regras de cobrança com base no perfil dos clientes, etc.

Provisioning and Configuration

- Rapid provisioning: Implantação automática de sistema de nuvem baseado na requisição de serviços/recursos;
- Resource changing: Ajuste da configuração/associação de recursos para reparar, atualizar ou incluir novos nós na nuvem;
- Monitoring and Reporting: Descobrir e monitorar recursos virtuais, monitorar as operações da nuvem e gerar relatórios de desempenho;
- Metering: Fornecer alguma capacidade para medir os serviços de acordo com o nível apropriado de abstração (exe: disco, processamento, usuários ativos).
- SLA management: Responsável por definir, monitorar e garantir as politicas de SLA.

Portability and Interoperability

- Responsável por:
 - Fornecer a portabilidade dos dados, de modo que consumidores possam copiar dados para outras nuvens;
 - Fornecer a interoperabilidade de serviço, de modo que consumidores possam usar seus dados e serviços em várias provedores de nuvem sendo necessários apenas uma API uniforme;
 - Fornecer portabilidade de sistema, de modo que seja possível migrar uma máquina virtual de um provedor para outro.

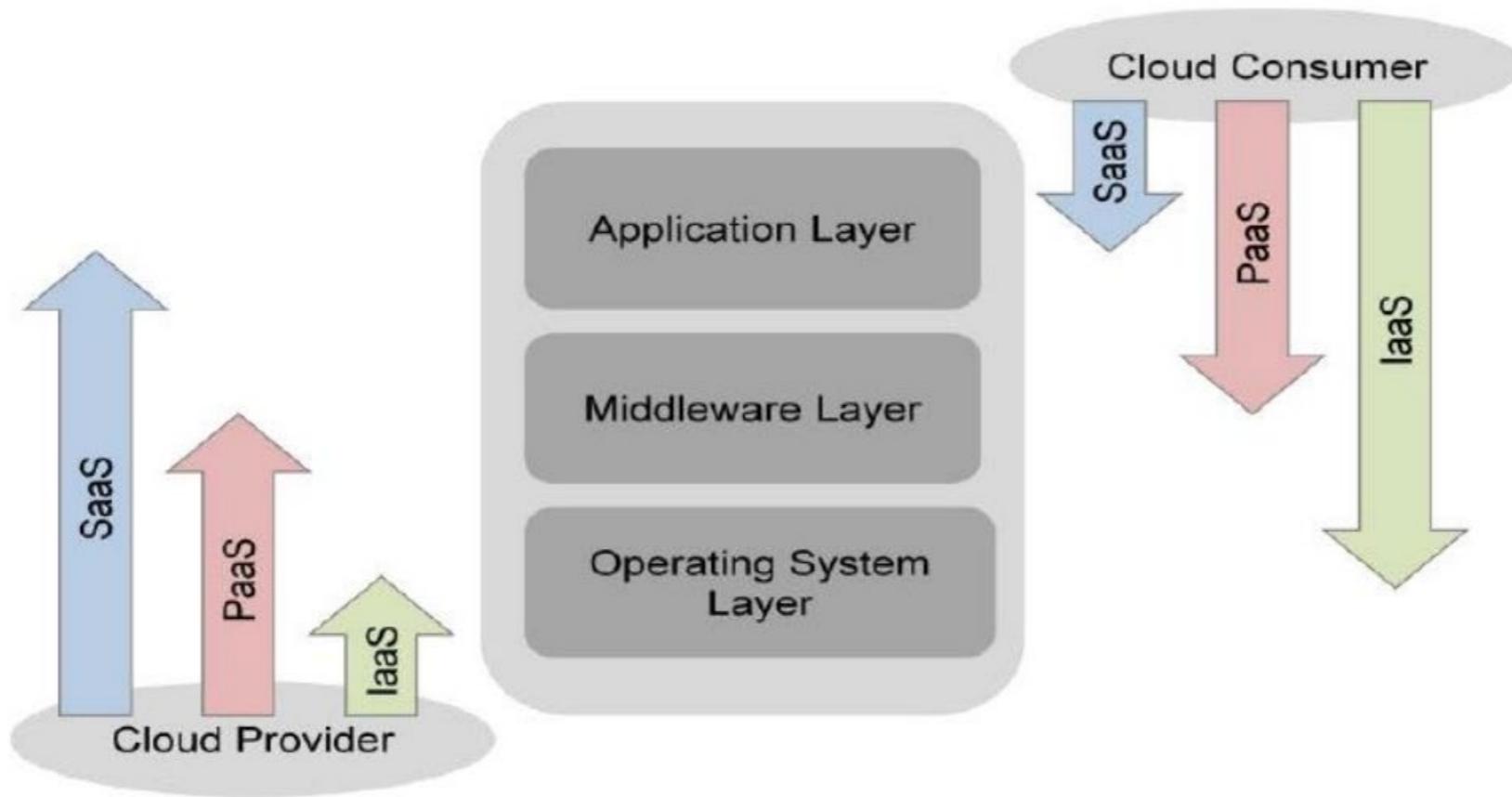
Security

- Aspecto critico que permeia toda a arquitetura afetando tanto os elementos físicos como de software;
- Demanda responsabilidade de todos os principais atores (Consumidores e provedores);
- O papel da segurança pode ser avaliado segundo diferentes perspectivas:
 - Pelos modelos de serviço (SaaS, PaaS, IaaS);
 - Pelos modelos de implantação (publica, privada, hibrida).

Privacy

- Provedores devem proteger e assegurar o controle dos dados dos usuários e suas informações.

Escopo de Controle



Cloud Broker

- Entidade que gerencia o uso, o desempenho e a entrega de serviços entre um cliente e um ou mais provedores de nuvem;
- Fornecem três tipos de serviços:
 - Intermediação de Serviços: fornece um serviço melhorado obtido de outro provedor;
 - Agregação de serviços: Combina e integra vários serviços em um ou mais novos serviços;
 - Arbitragem de serviços: similar ao serviço de agregação, diferenciando apenas pelo fato de não usar sempre os mesmos provedores de serviços.

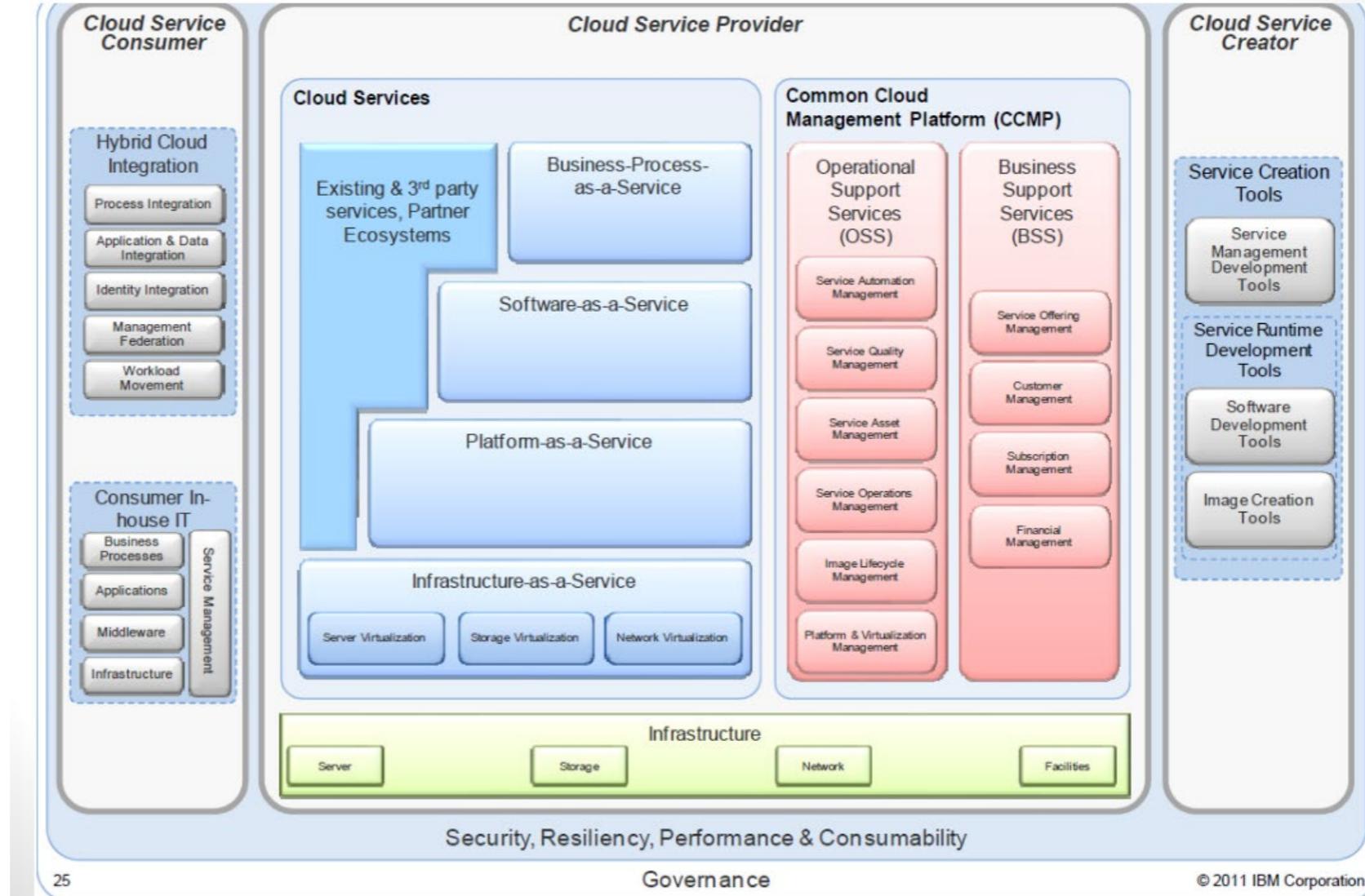
Cloud Audit

- Responde pela auditoria da nuvem com três focos :
 - Security
 - Privacy
 - Performance

Cloud Carrier

- Fornece os meios para o consumidor acessar o provedor de nuvem (Exe.: provedores de acesso a internet);

IBM



Como se define um arquitetura de nuvem?

- **Requisitos de Negócio**
- **Arquitetura de Referência**
- **Requisitos Técnicos**



Requisitos Técnicos – Busca de Padrões

- “Cada padrão descreve um problema que ocorre repetidas vezes em nosso ambiente, e então descreve o núcleo da sua solução para aquele problema, de tal maneira que seja possível usar essa solução milhões de vezes sem nunca fazê-la da mesma forma duas vezes.”

Christopher Alexander sobre padrões em arquitetura de construções

Padrão de Arquitetura de Nuvem

- Inspirados em “A Pattern Language” de Christopher Alexander • Padrões de arquitetura de cidades, casas e prédios
- Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture by Thomas Erl, Zaigham Mahmood, Ricardo Puttini • (ISBN: 9780133387520, Hardcover, 260+ Illustrations, 528 pages)

Benefícios do uso de Padrões

- Aprendizagem com a experiência dos outros • Identificação de problemas comuns em arquiteturas de nuvem • Utilização de soluções testadas e bem documentadas • Ajuda um novato a agir mais como um experiente.
- Produção de bons projetos arquiteturais • Normalmente utilizam boas práticas
- Vocabulário comum • Uso de soluções que têm nome facilita comunicação • Nível mais alto de abstração
- Ajuda na documentação • Uso de soluções que têm um nome facilita a documentação • Conhecimento de padrões de projeto torna mais fácil a compreensão de sistemas existentes.
- Aumento da produtividade

Elementos Essenciais

- Nome • Procura descrever o problema, a solução e as consequências em uma ou duas palavras.
- Requisitos • Geralmente uma frase que apresenta o requisito fundamental resolvido pelo padrão
- Problema • Descreve o problema e seus efeitos
- Solução • Como usar os elementos disponíveis para solucioná-lo
- Aplicação • Descreve como o padrão será aplicado
- Mecanismos • Apresenta mecanismos que foram utilizados na definição do padrão
- Arquitetura de Referencia NIST • Mostra quais elementos da arquitetura NIST foram afetados pelo uso do padrão.



Onde posso achar um catálogo de padrões?

CloudPatterns.org

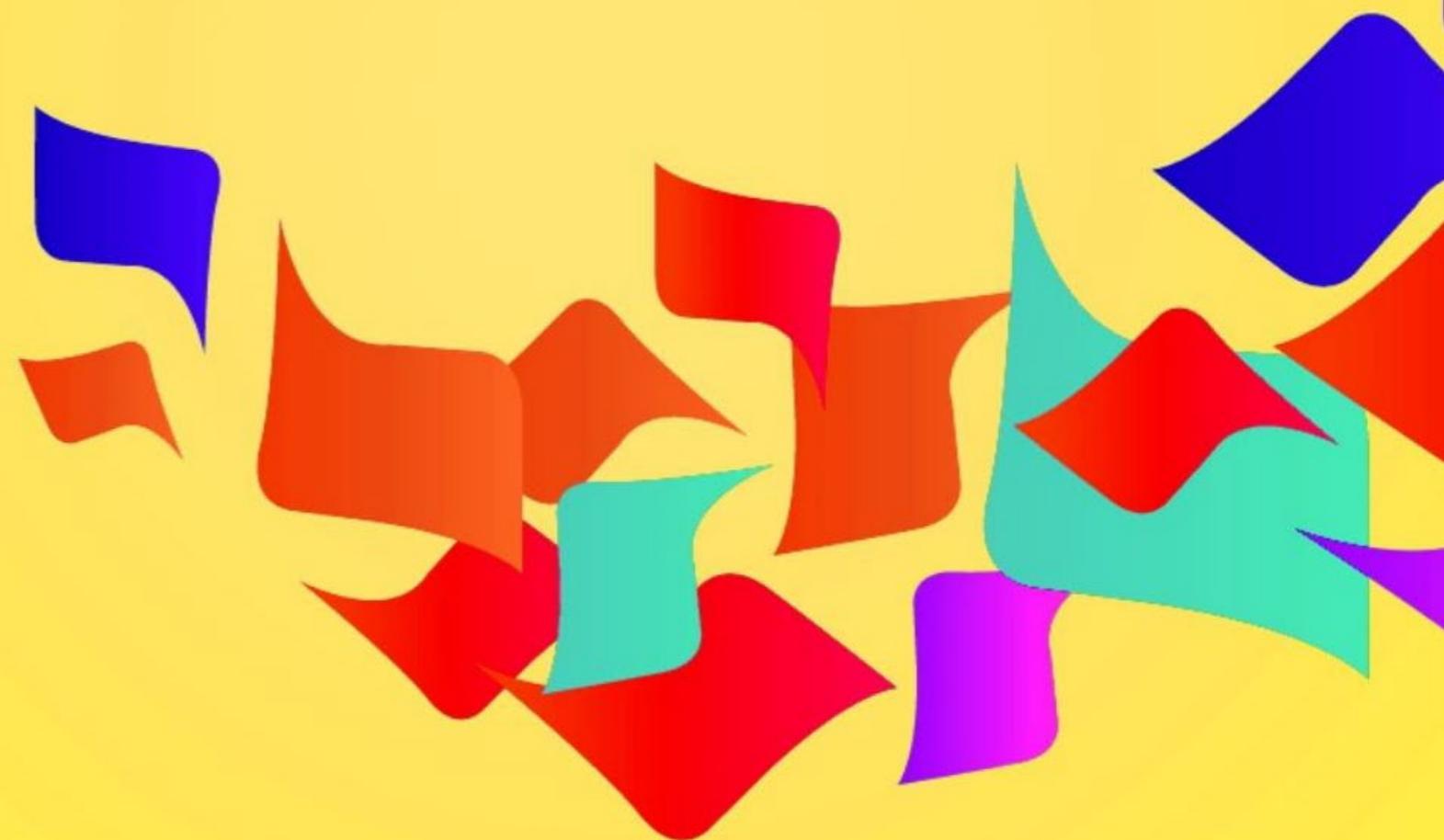


Desenvolvimento Full
Stack

Arquitetura de
Software em Nuvem

Considerações
Importantes !

Prof. Manoel Veras



PUCRS online  uol edtech