



# Computação em Nuvem

Fundamentos de Computação em Nuvem

Ma. Patrícia Valério Martinez



- Unidade de Ensino: 01.
  - Competência da Unidade: Fundamentos Computação em Nuvem e os seus desafios; Modelos de Serviço e Modelo Especializado; Modelos de Implantação e Gerenciamento da Infraestrutura.
  - Resumo: o objetivo é entender os conceitos fundamentais da Computação em Nuvem.
  - Palavras-chave: Computação em Nuvem, modelos de serviços e implantação e Infraestrutura .
  - Título da Teleaula: Fundamentos de Computação em Nuvem.
  - Teleaula nº: 01
-

# Contextualizando

- Fundamentos Computação em Nuvem e os seus desafios;
  - Modelos de Serviço e Modelo Especializado;
  - Modelos de Implantação;
  - Gerenciamento da Infraestrutura.
-

Conceitos

# Fundamentos Computação em Nuvem



# Computação em Nuvem

- Você utiliza alguma aplicação em nuvem?

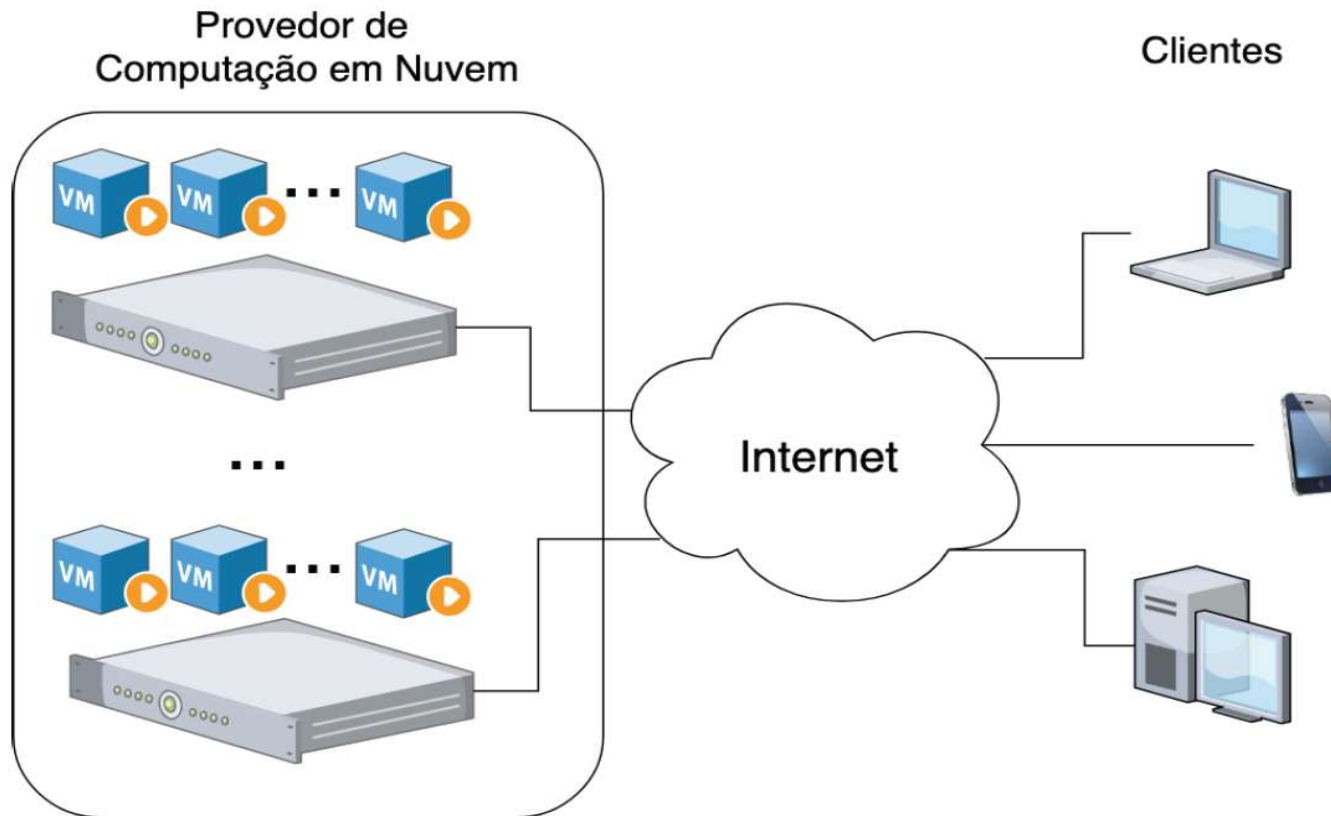
# Computação em Nuvem

- É um modelo para possibilitar acesso remoto, de modo ubíquo, conveniente e sob demanda, a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente alocados e liberados com mínimo esforço gerencial ou interação com o provedor de serviços.
-

# Computação em Nuvem

- O conceito de virtualização permite que em um mesmo computador sejam criadas uma ou mais máquinas virtuais.
  - Uma máquina virtual é um software que emula o funcionamento de um computador, ou seja, ela é capaz de executar programas como um computador real emulando, inclusive os componentes de uma máquina física, como disco, processador, monitor e placa de rede.
-

# Máquinas Virtuais



Fonte: KLS, Malheiros Neumar (2019).



# Computação em Nuvem

- A computação em nuvem é uma evolução do conceito de *Utility Computing*.
  - A *Utility Computing* é uma visão da TI como um serviço de utilidade pago de acordo com a quantidade de recursos utilizados, ou seja, serviços de TI sob demanda com pagamento baseado no uso.
  - Esses serviços abrangem vários níveis, desde aplicações para usuários finais, até grandes infraestruturas computacionais para empresas.
-

# Características da Computação em Nuvem

- Self-service: o próprio cliente gerencia a alocação dos recursos, com mínima interação com o provedor, na verdade, a alocação e uso dos serviços pode ser automatizada.
  - Amplo acesso: os recursos podem ser acessados remotamente, de qualquer lugar, por meio de tecnologias baseadas em padrões abertos, tem soluções multiplataforma, ou seja, soluções que não dependem do tipo do dispositivo ou sistema operacional.
-

# Características da Computação em Nuvem

- Pooling de recursos: o provedor mantém um robusto conjunto de recursos que são compartilhados entre os clientes de forma que a localização e a manutenção dos equipamentos é transparente para os clientes.
  - Elasticidade Rápida: os clientes podem alocar mais recursos diante de um aumento de demanda ou liberar recursos em uso no caso de diminuição da demanda, por exemplo, por meio de um script que monitora a demanda e reage de acordo com as mudanças.
-

# Características da Computação em Nuvem

- Serviço medido: o uso dos recursos pelos clientes é detalhadamente contabilizado para fins de tarifação e também para monitoramento da qualidade do serviço.
-

# Computação em Nuvem

- A gestão de infraestrutura de equipamentos e profissionais de TI é complexa e tem alto custo.
  - As soluções em nuvem permitem que um cliente tenha acesso aos recursos computacionais com pagamento de acordo com o uso em vez de ter que implantar sua própria infraestrutura de TI.
-

# Computação em Nuvem

- O conceito de versionamento do software perde a importância na Computação em Nuvem.
  - Você já parou para verificar a versão de algum software em nuvem que você utiliza?
  - Sempre estará usando a versão mais nova, pois a atualização é feita de forma transparente pelo provedor.
-

# Desafios da Computação em Nuvem

- Os principais desafios da computação em nuvem:
    - Segurança e privacidade: uma vez que o acesso aos serviços em nuvem é remoto, existe uma maior vulnerabilidade devido a exposição dos dados dos clientes na Internet.
    - Disponibilidade: se não houver uma infraestrutura de comunicação de alto desempenho para acesso aos dados e serviços, o desempenho das aplicações em nuvem fica comprometido.
-

# Desafios da Computação em Nuvem

- Portabilidade: a maior parte das aplicações que utilizamos possui diversas dependências de componentes de software (bibliotecas, frameworks) ou plataformas.
  - Questões jurídicas: pode haver complicações em relação ao licenciamento de software em função do compartilhamento de recursos do provedor entre vários clientes, pois a licença do provedor tem que permitir a utilização do software por terceiros.
-



## Exemplificando

- Um problema típico em provedores de computação em nuvem é o chamado aprisionamento (vendor lock-in), ou seja, o cliente fica “trancado” no provedor.
  - Esse termo é usado para descrever o cenário no qual se cria uma dependência entre uma aplicação e os recursos de um provedor específico, dificultando a migração de provedor.
-

## Exemplificando

- É muito difícil para um cliente mudar de provedor, em geral, porque o cliente está usando uma tecnologia proprietária do provedor que não é oferecida nos concorrentes.
  - Se houver um reajuste de preços no provedor no qual está o cliente, pode ser mais caro ainda para ele migrar seus serviços para outro provedor, pois os custos envolvidos na migração de bases de dados e na portabilidade de aplicações para outras tecnologias, são muito altos.
-

Conceitos

# Modelos de Serviço



# Modelos de Serviço

- O modelo de serviço define o nível de controle que o cliente tem sobre os recursos alocados no provedor.
  - Um dos aspectos importantes para escolher o modelo de serviço é entender a relação entre nível de abstração e de controle conforme os requisitos do cliente.
  - Ao escolher um modelo de serviço com menor controle do cliente sobre a infraestrutura subjacente, maior é o nível de abstração da complexidade.
-

# Modelos de Serviço

- Os principais modelos de serviço:
    - Infraestrutura como Serviço (IaaS);
    - Plataforma como Serviço (PaaS);
    - Software como Serviço (SaaS).
-

# Modelo IaaS

- Infraestrutura como Serviço, o cliente pode alocar capacidade computacional na forma de recursos computacionais virtualizados.
  - No provedor uma infraestrutura, por exemplo, pode alocar a capacidade desejada de processamento e armazenamento de dados.
  - A alocação desses recursos possibilita que o cliente tenha controle da escolha do sistema operacional que será utilizado nos servidores alocados.
-

# Modelo IaaS

- Em cada servidor (máquina física), podem ser criadas várias máquinas virtuais.
  - Permite que o cliente possa alocar essas máquinas virtuais a fim de montar uma infraestrutura completa de TI de acordo com suas necessidades de processamento e armazenamento de dados.
-

# Modelo IaaS

- O cliente pode determinar o sistema operacional das máquinas virtuais, sobre as quais ele tem privilégios administrativos para configurar o ambiente como quiser.
  - Eles podem configurar serviços de rede (como firewall e DNS), tendo um maior controle sobre os recursos.
-



# Modelos PaaS

- Este modelo, o cliente não tem controle sobre a infraestrutura.
  - Ele recebe do provedor um ambiente já configurado, pronto para o desenvolvimento de aplicações.
  - O cliente escolhe apenas a plataforma de desenvolvimento, tais como, linguagem de programação e banco de dados.
  - O cliente se beneficia do provisionamento dinâmico de um ambiente completo para desenvolvimento, teste e implantação de aplicações em nuvem.
-

# Modelos PaaS

- O ambiente provisionado já é uma plataforma completa para a implementação de aplicações, com sistema operacional, servidores de aplicação, sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD), compiladores, entre outros.
  - A plataforma pode oferecer também ferramentas de colaboração e gerenciamento de projetos.
-

# Modelos PaaS

- Os grandes provedores no mercado oferecem plataformas customizadas para as principais tecnologias usadas no desenvolvimento de aplicações, como Java e Python.
  - Os detalhes da infraestrutura são transparentes para o cliente.
-

# Modelo SaaS

- Este modelo, o cliente acessa aplicações e não tem nenhum controle sobre os recursos computacionais disponíveis no provedor.
  - Exemplos típicos desse modelo são aplicações office, como o Google Docs e o Microsoft Office 365 e aplicações de gestão corporativa como o CRM (*Customer Relationship Management*).
-

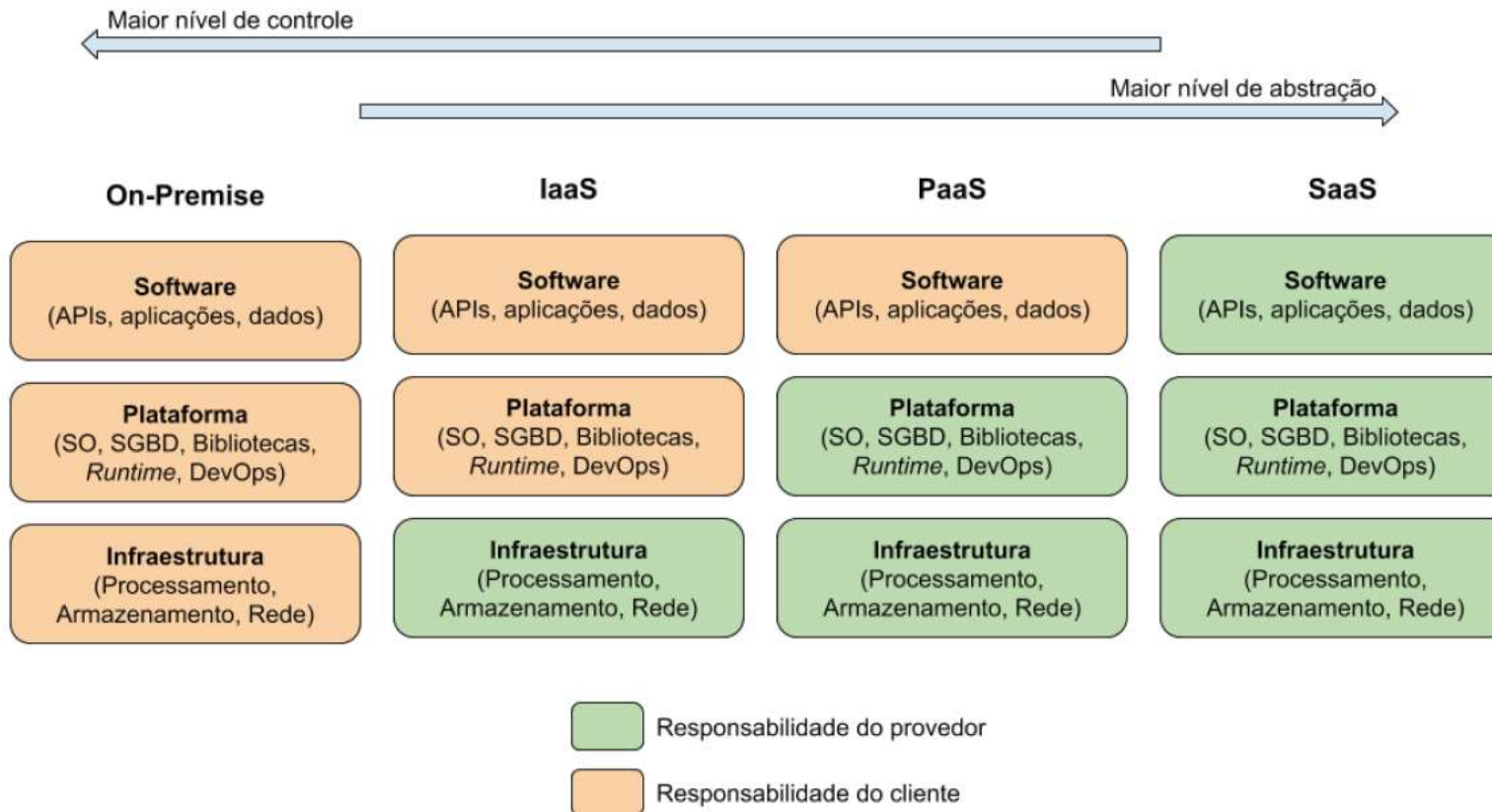
# Modelo SaaS

- O cliente não tem controle sobre a infraestrutura ou a plataforma.
  - Ele configura apenas as suas preferências e customiza a aplicação.
  - A evolução das aplicações é transparente para os clientes, que não precisam se preocupar com instalar atualizações (pois o acesso é remoto), nem com espaço de armazenamento dos seus dados.
-

# Modelo SaaS

- Você em algum momento se preocupa com o backup dos documentos que você já criou usando o Google Docs?
-

# Modelos de Serviço



Fonte: KLS, Malheiros Neumar (2019).

# Modelos de Serviços Especializados

- Com o crescimento da computação em nuvem foram criados vários modelos de serviços especializados.
  - Vamos conhecer estes modelos.
-



# Modelos de Serviços Especializados

- XaaS (*Everything as a Service*) que poderia ser entendido como “qualquer coisa como serviço” ou “tudo como serviço”.
-

# Modelos de Serviços Especializados

- Banco de Dados como Serviço (DBaaS – *Database as a Service*), este é um caso de especialização do modelo PaaS, no qual o cliente pode criar um banco de dados sem ter que instalar e configurar o SGBD.
  - A infraestrutura computacional necessária e o gerenciamento do SGBD são responsabilidades do provedor.
-

# Modelos de Serviços Especializados

- *Backend* como Serviço (BaaS – *Backend as a Service*): tipo de plataforma é importante para agilizar e aprimorar o desenvolvimento de aplicações Web e aplicativos para dispositivos móveis.
  - O serviço do provedor inclui o provisionamento de diversos recursos, tais como armazenamento de dados e objetos, mecanismos de autenticação, etc.
-

# Modelos de Serviços Especializados

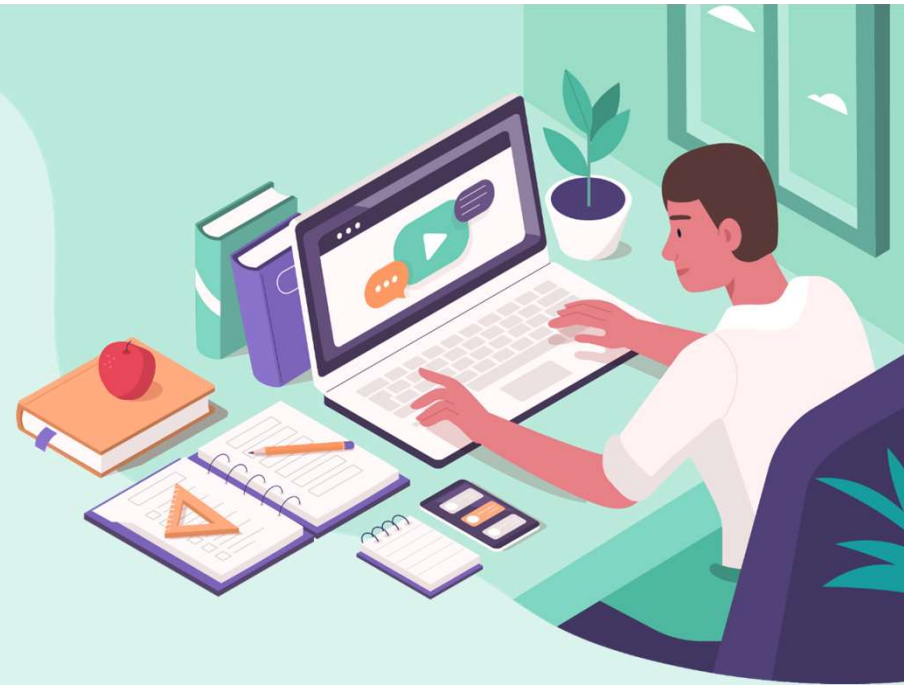
- Processos de Negócio como Serviço (BPaaS – *Business Process as a Service*): consiste no provisionamento de ferramentas para modelagem de fluxos de trabalho, integração de dados e aplicações corporativas em vários segmentos.
  - Este modelo permite implementar soluções de gestão corporativa que são flexíveis e capazes de responder prontamente a mudanças nos ambientes de negócios, sem que essas organizações tenham que se preocupar com o gerenciamento da infraestrutura de TI.
-

# Modelos de Serviço

Modelo de Serviço	Vantagens	Desvantagens
SaaS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Atualizações de software automáticas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Falta de controle sobre os recursos computacionais.</li></ul>
PaaS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ambiente pré-configurado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inexistência de ambiente customizado para a plataforma de simulação específica.</li><li>- Falta de controle sobre os recursos computacionais.</li></ul>
IaaS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nível de controle suficiente sobre os recursos para implantação e configuração do software de simulação.</li><li>- Alocação dinâmica de servidores.</li><li>- Redução de custos com aquisição e manutenção da infraestrutura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Responsabilidade sobre administração dos sistemas e mecanismos de segurança.</li></ul>

Resolução da SP

# Infográfico – Modelos de Serviço



# Descrição da Situação Problema

- A empresa de fabricação de peças para aeronaves precisa de um ambiente de TI com recursos computacionais de alto desempenho para a execução de um software de simulação fornecido por uma empresa parceira.
  - A opção por um ambiente de nuvem é uma abordagem atrativa devido a redução de custos e abstração da complexidade da infraestrutura.
  - Qual dos modelos de serviço é mais apropriado para este caso: SaaS, PaaS ou IaaS.
-

# Solução da Situação Problema

- O modelo mais apropriado seria IaaS.
  - A empresa poderia alocar dinamicamente máquinas virtuais nas quais poderia instalar o SO adequado e o software de simulação com eventuais dependências.
  - A empresa reduziria os custos iniciais para montar a infraestrutura necessária e não teria problemas com falta ou desperdícios de servidores, pois poderiam ser alocados ou liberados conforme a demanda de projetos da empresa.
-



# Solução da Situação Problema

- A empresa não teria que arcar com despesas ligadas à manutenção e operação da infraestrutura.
-

Conceitos

# Modelos de Implantação



# Modelos de Implantação

- Existem diversas abordagens e tecnologias que podem ser utilizadas pelos provedores no provisionamento de serviços de computação em nuvem.
  - Vamos aprender quatro modelos de implantação: nuvem privada, nuvem comunitária, nuvem pública e nuvem híbrida
  - É importante entender como os modelos de implantação impactam os usuários de serviços em nuvem em termos, de custo, controle de acesso aos recursos e nível de segurança.
-

# Modelo de Implantação – Privada

- No modelo de nuvem privada, o ambiente de computação em nuvem é de uso exclusivo dos usuários de uma única organização, por exemplo, uma empresa ou uma faculdade.
  - Os recursos computacionais de uma organização podem ser compartilhados como serviços sob demanda entre diversas unidades e usuários internos a organização.
-

# Modelo de Implantação – Privada

- Um exemplo de nuvem privada é o caso de uma empresa que adquire uma ampla infraestrutura de TI e usa tecnologias de computação em nuvem para gerenciar essa infraestrutura de forma centralizada.
  - O modelo de nuvem privada é mais apropriado para organizações que querem se beneficiar de tecnologias de nuvem para ter flexibilidade e eficiência no compartilhamento de recursos de TI, sem abrir mão do controle administrativo de uma infraestrutura dedicada.
-

# Modelo de Implantação – Pública

- No modelo de nuvem pública, a infraestrutura gerenciada por um provedor é compartilhada entre diversas organizações clientes, que podem ser empresas, instituições ou até mesmo indivíduos.
  - Os recursos do ambiente de computação em nuvem são mantidos por um provedor e disponibilizados sob demanda para qualquer empresa cliente.
-

# Modelo de Implantação – Pública

- Um modelo de negócio no qual um provedor faz o investimento na infraestrutura e assume a operação com o intuito de faturar com a oferta de serviços de computação em nuvem ao público em geral.
  - O modelo de nuvem pública estabelece uma clara distinção entre o provedor e o cliente.
-

# Modelo de Implantação – Pública

- Os clientes podem alocar recursos computacionais sob demanda de diversos provedores sem ter que assumir a responsabilidade e os custos associados com a gestão da infraestrutura.
  - Os clientes se beneficiam de escalabilidade “ilimitada”, pois eles podem alocar ou liberar recursos dos provedores de forma rápida conforme a necessidade de suas aplicações.
-



# Modelo de Implantação – Híbrida

- Uma organização pode, fazer uso de uma nuvem privada e de uma nuvem pública ao mesmo tempo.
  - Esse modelo caracteriza o que se denomina uma nuvem híbrida, um ambiente de computação em nuvem que é a combinação de modelos de implantação diferentes.
-

# Modelo de Implantação – Híbrida

- Mesmo havendo a composição de duas ou mais infraestruturas de nuvem com modelos de implantação diferentes, a nuvem híbrida é vista como um sistema único.
  - Por exemplo: uma empresa pode manter diversos componentes de uma mesma aplicação em ambientes diferentes da nuvem híbrida.
  - Componentes que envolvem manipulação de dados críticos ou sigilosos podem ficar em uma nuvem privada e os demais componentes da aplicação podem ser hospedados em provedor de nuvem pública para fins de escalabilidade.
-

# Modelo de Implantação – Híbrida

- Nuvens híbridas representam cenários complexos uma vez que envolvem a divisão de responsabilidades administrativas entre os responsáveis por cada ambiente e também devido a eventuais problemas de compatibilidade, pois cada ambiente da nuvem híbrida pode ter configurações e tecnologias específicas.
-

# Modelo de Implantação – Comunitária

- É um conjunto de organizações compartilham um mesmo ambiente de computação em nuvem e a infraestrutura é dedicada para um conjunto de organizações.
  - Um exemplo típico de nuvem comunitária é o caso de um grupo de universidades que podem cooperar com recursos financeiros e profissionais especializados para implantar um ambiente de nuvem para um projeto de pesquisa que exige uma infraestrutura computacional de alto desempenho.
-

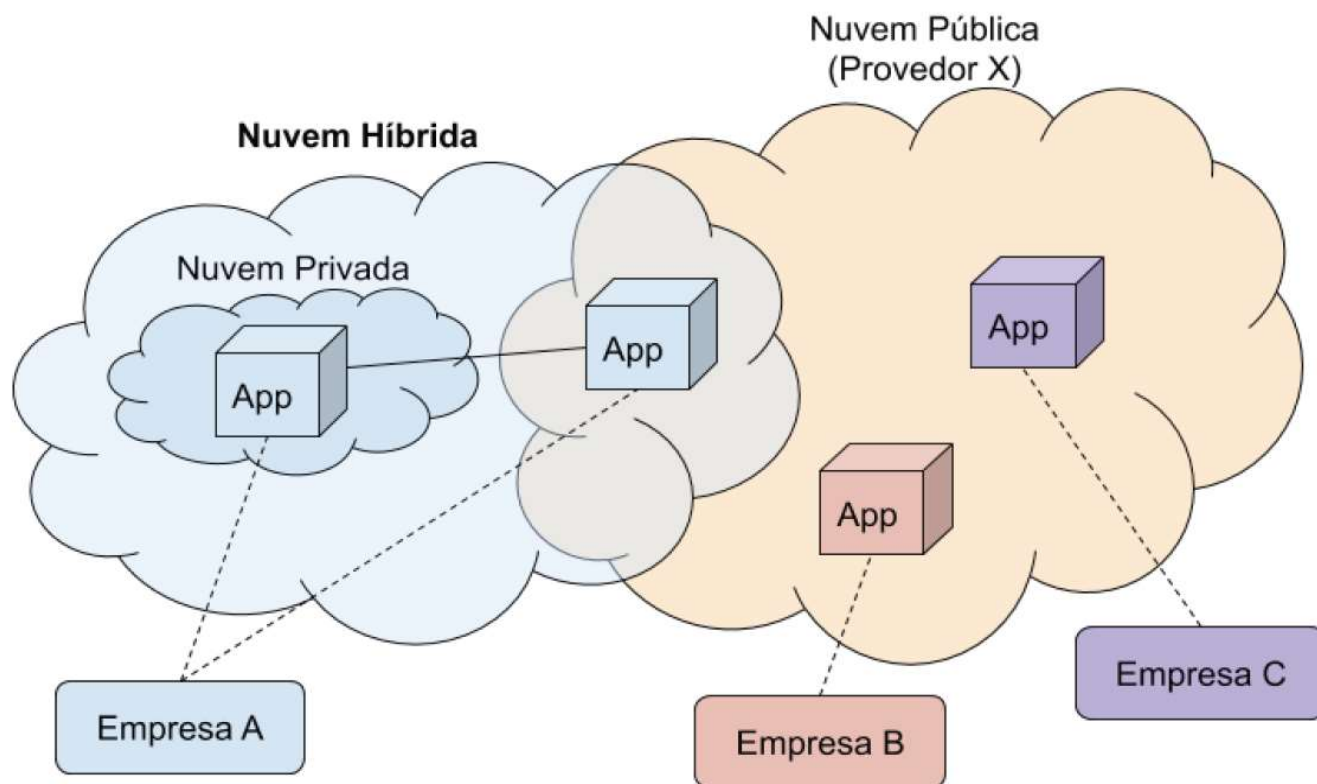
# Modelo de Implantação – Privada Virtual

- A Nuvem Privada Virtual (VPC – Virtual Private Cloud) é outro modelo que busca as vantagens tanto de nuvens públicas quanto privadas.
  - Uma VPC consiste na alocação de recursos computacionais em um provedor de nuvem pública de forma dedicada para uma organização é como se uma nuvem privada fosse criada em um provedor de nuvem pública.
-

# Modelo de Implantação – Privada Virtual

- São usados mecanismos de autenticação e criptografia para isolar os recursos alocados dos demais clientes da nuvem pública.
  - A VPC envolve também virtualização de recursos de rede para criar uma rede privada virtual no ambiente de nuvem pública.
-

# Modelos de Implantação



Fonte: KLS, Malheiros Neumar (2019).

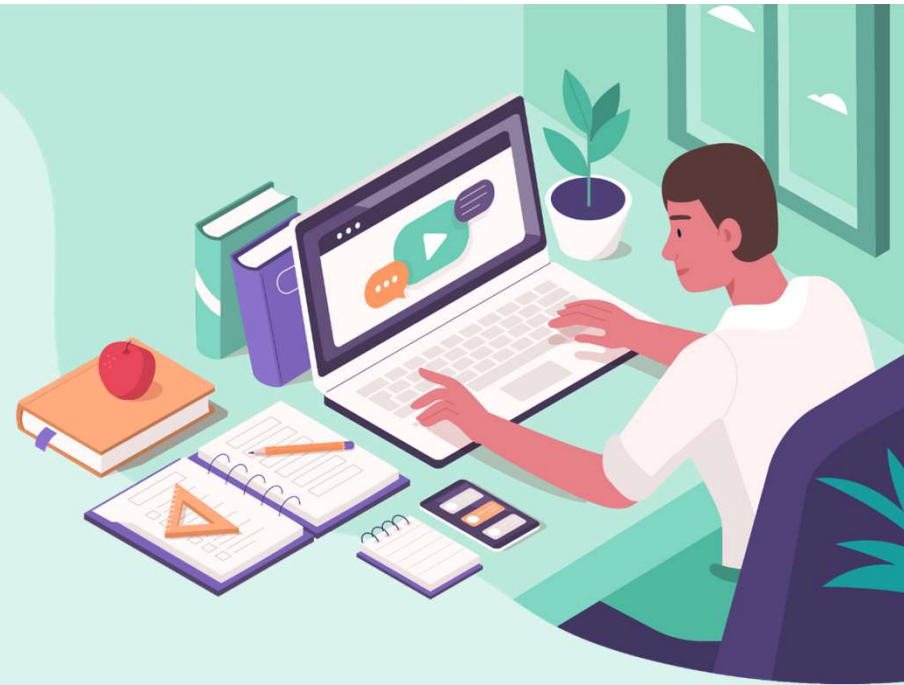
# Modelos de Implantação

Modelo de Implantação	Descrição
Nuvem privada	Ambiente de computação em nuvem dedicado a uma única organização.
Nuvem comunitária	Ambiente de computação em nuvem dedicado a um conjunto de organizações que compartilham os recursos.
Nuvem pública	Ambiente de computação em nuvem mantido por um provedor que então oferta serviços sob demanda para diversos clientes.
Nuvem híbrida	Ambiente de computação em nuvem que envolve mais de um modelo de implantação.



Resolução da SP

# Infográfico – Modelos de Implantação



# Descrição da Situação Problema

- A empresa de fabricação de peças para aeronaves precisa de um ambiente de TI com recursos computacionais de alto desempenho para a execução de um software de simulação fornecido por uma empresa parceira.
  - Qual é o modelo de implantação mais adequado para essa empresa?
  - Qual modelo de implantação envolve maiores custos?
  - Qual modelo oferece maior nível de privacidade dos dados?
-

# Solução da Situação Problema

- A empresa pode implantar sua própria infraestrutura, seguindo o modelo de nuvem privada, ou alocar a capacidade computacional necessária em um provedor de nuvem pública.
  - As vantagens da nuvem privada são: maior controle sobre a infraestrutura para mais flexibilidade na customização do ambiente e maior nível de segurança e privacidade, pois os recursos não são compartilhados.
-

# Solução da Situação Problema

- As vantagens da nuvem pública são: maior redução de custos, pois a infraestrutura é compartilhada com os demais clientes do provedor e pagamento será somente pelo tempo de uso dos recursos e mais escalabilidade, pois o provedor dispõe de larga escala de recursos que podem ser alocados sob demanda.
-

# Solução da Situação Problema

- A recomendação para a empresa é que se o critério mais importante para ela for o sigilo dos dados das simulações, por questões de propriedade intelectual, deve-se optar pelo modelo de nuvem privada.
  - Se o fator mais importante é o custo deve-se optar pelo modelo de nuvem pública.
-

Conceitos

# Gerenciamento da Infraestrutura



# Gerenciamento da Infraestrutura

- Como gerenciar a infraestrutura de ambientes de computação em nuvem?

R: Utilizando uma plataforma de computação em nuvem.

---

# Gerenciamento da Infraestrutura

- Essa plataforma consiste no conjunto de ferramentas de software utilizado para gerenciar os servidores e equipamentos de rede que compõem a infraestrutura sobre a qual serão provisionados os serviços de computação em nuvem.
  - Para dar suporte a esses serviços, a plataforma tem que oferecer tecnologias de virtualização dos recursos computacionais de processamento, armazenamento e transmissão de dados, assim como mecanismos para alocação desses recursos virtualizados de forma remota.
-



# Gerenciamento da Infraestrutura

- Os mecanismos de acesso remoto utilizam o protocolo SSH (*Secure Shell*) ou o protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*).
  - O protocolo SSH oferece uma conexão por terminal de linha de comando.
  - Com o uso do HTTP o gerenciamento e a alocação dos recursos podem ser feitos por meio de uma aplicação Web.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

- A plataforma OpenStack pode ser definida como uma combinação de ferramentas open source (conhecidas como projetos) que usam um pool de recursos virtuais para criar e gerenciar nuvens privadas e públicas.
  - O OpenStack funciona como um sistema operacional para Nuvem que permite controlar recursos de processamento, armazenamento e rede.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

- A plataforma OpenStack foi criada a partir de uma colaboração entre a NASA e a empresa Rackspace a partir de 2010.
  - As principais funcionalidades da plataforma incluem gerenciamento de máquinas virtuais, orquestração de contêineres, balanceamento de carga, virtualização de funções de redes e controle de acesso aos recursos.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

- Com uma arquitetura modular a plataforma OpenStack combina diversos módulos funcionais (chamados de projetos).
  - Os projetos básicos do OpenStack são:
    - **Nova:** gerenciamento de instâncias computacionais (por exemplo, criação de máquinas virtuais).
    - **Nêutron:** gerenciamento de conectividade e virtualização de serviços de rede.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

- **Swift:** armazenamento distribuído de alta disponibilidade para objetos e dados não estruturados como vídeos, backups, imagens, etc.
  - **Cinder:** gerenciamento de armazenamento em bloco (discos virtuais), por exemplo, para criar dispositivo lógico de armazenamento persistente para máquinas virtuais.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

- **Keystone:** gerenciamento de identidades, autenticação e controle de acesso.
  - **Glance:** gerenciamento de imagens de máquinas virtuais.
  - O OpenStack provê um conjunto consistente de APIs para abstrair os recursos virtuais e viabilizar mecanismos de gerenciamento da infraestrutura do ambiente de computação em nuvem.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

- CloudStack da Fundação Apache: pode ser usada para implantação de Nuvens privadas, públicas e híbridas.
  - Ela foi projetada para conseguir gerenciar redes de máquinas virtuais em larga escala e criar um ambiente de computação em nuvem de alta disponibilidade e alta escalabilidade.
  - As tecnologias usadas nessa plataforma são compatíveis com serviços de provedores comerciais de computação em nuvem, como o AWS EC2, o que permite a integração de serviços para implantação de nuvens híbridas.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

- A CloudStack permite o gerenciamento dos recursos por meio de interface Web, ferramentas de linha de comando e API Web.
-



# Gerenciamento da Infraestrutura

- A Eucalyptus oferece compatibilidade com os serviços de nuvem públicas, como a AWS, de forma que é possível criar nuvens privadas ou híbridas.
  - Essa plataforma suporta diferentes tecnologias de virtualização e o gerenciamento dos recursos pode ser feito remotamente via ferramentas de linha de comando ou interface Web, incluindo nós controladores que reúnem informações de monitoramento da infraestrutura e permitem o acesso aos recursos da nuvem.
-

# Gerenciamento da Infraestrutura

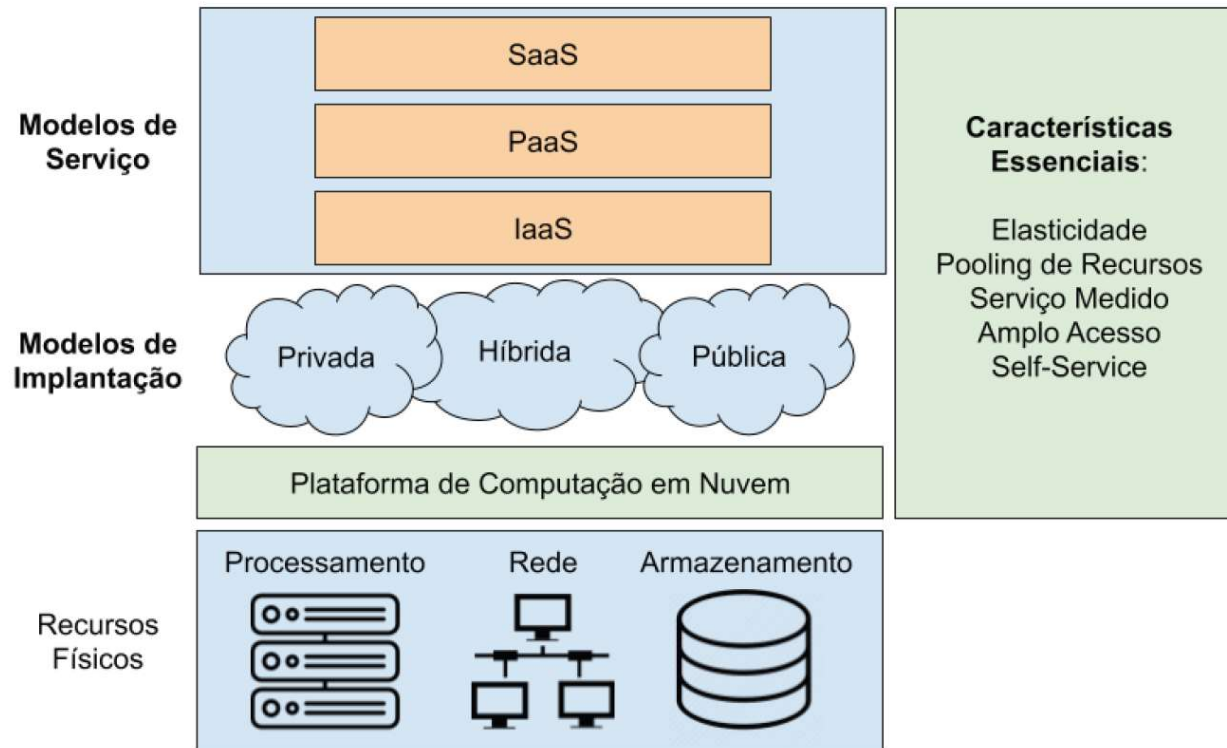
- A OpenNebula é direcionada ao gerenciamento de nuvens privadas, permite a criação de ambientes híbridos com nuvens públicas AWS e Microsoft Azure.
  - O foco dessa plataforma é prover uma solução leve, simples e flexível para o uso de virtualização no gerenciamento da infraestrutura.
  - Uma característica de destaque dessa plataforma é o suporte para criação de nuvens federadas.
-



# Recapitulando



# Recapitulando



Fonte: KLS, Malheiros Neumar (2019).

❑ Siga em frente e bons estudos! Obrigada!

---