

CLOUD FUNDAMENTALS, ADMINISTRATION AND SOLUTION ARCHITECT

ARQUITETURA e aplicações cloud

CLEITON ALVES DA SILVA



03

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Receita obtida com o mercado de cloud	5
Figura 3.2 – Modelos de serviço e implantação em nuvem.....	6
Figura 3.3 – Modelo de implantação em cloud IaaS	8
Figura 3.4 – Modelo de implantação em cloud PaaS	9
Figura 3.5 – Modelo de implantação em cloud SaaS	10
Figura 3.6 – Modelo de implantação em cloud XaaS	12
Figura 3.7 – Recursos disponíveis em cloud pública	13
Figura 3.8 – Variantes da cloud privada.....	14
Figura 3.9 – Cloud híbrida	15
Figura 3.10 – Multicloud	17
Figura 3.11 – Empresas com uma estratégia de várias clouds	18
Figura 3.12 – Desafios da cloud corporativa	19

SUMÁRIO

3 ARQUITETURA E APLICAÇÕES <i>CLOUD</i>	4
3.1 Desafios em um mundo globalizado.....	4
3.2 Implantação em <i>cloud</i> e modelos de serviços.....	6
3.3 Modelos de serviços em <i>cloud</i>	7
3.3.1 Infrastructure as a Service.....	7
3.3.2 Platform as a Service.....	8
3.3.3 Software as a Service.....	10
3.3.4 Everything as a Service.....	11
3.4 Modelos de implantação em <i>cloud</i>	12
3.4.1 <i>Cloud</i> pública.....	12
3.4.2 <i>Cloud</i> privada.....	14
3.4.3 <i>Cloud</i> híbrida.....	15
3.5 <i>Multicloud</i>	16
3.6 Estratégia de <i>multicloud</i>	19
3.7 Benefícios do <i>multicloud</i>	20
REFERÊNCIAS.....	22
GLOSSÁRIO.....	24

3 ARQUITETURA E APLICAÇÕES CLOUD

A transformação digital ajuda uma organização a acompanhar as demandas emergentes dos clientes no presente e no futuro, permitindo concorrer melhor em um cenário econômico que muda constantemente à medida que a tecnologia evolui. Para esse fim, a transformação é necessária para qualquer empresa, organização sem fins lucrativos ou instituição que busca sobreviver em um futuro próximo.

As organizações estão sob pressão significativa para introduzir recursos digitais, e a *cloud computing* é um dos principais facilitadores da transformação digital, proporcionando efetivamente: recursos de TI ilimitados e dinâmicos, redução de custos e rápidas mudanças nos negócios. A estratégia tecnológica de qualquer empresa estará incompleta sem os serviços em *cloud*, considerando o fato inegável da mudança de paradigma.

Segundo o relatório da International Data Corporation (IDC), a *cloud computing* se tornou um elemento fundamental de qualquer estratégia bem-sucedida de transformação digital, e as organizações que adotam *cloud* em suas operações têm uma probabilidade três vezes maior de se aproximarem de seus objetivos de negócios digitais e de prontidão de infraestrutura em comparação com aqueles que não adotaram tal recurso.

3.1 Desafios em um mundo globalizado

Em um ambiente competitivo, as organizações desejam melhorar a eficiência e transformar seus processos de TI a fim de obter mais com menos. Essas organizações precisam de menor tempo de colocação no mercado, maior agilidade e disponibilidade, bem como gastos reduzidos para atender as mudanças nos requisitos de negócios a um ritmo acelerado de inovação. Esses requisitos de negócios estão criando vários desafios para as equipes de TI, e um dos principais é atender os clientes onde quer que estejam localizados, atualizando a tecnologia e provisionando mais rapidamente os recursos de TI, tudo a custos reduzidos.

Desafios como esses atualmente podem ser tratados por meio de um novo estilo de computação, o qual permite que organizações e indivíduos obtenham e forneçam recursos de TI como um serviço.

A *cloud computing* provou ser uma das tecnologias disruptivas do momento, e sua adoção e os investimentos feitos nessa tecnologia devem crescer a cada dia. Segundo a Gartner, empresa líder em pesquisa e consultoria, a previsão de receita mundial de *cloud* pública deve crescer 17% em 2020, totalizando US\$ 266,4 bilhões, valor maior que os US\$ 227,8 bilhões de receita em 2019 (GARTNER, 2019).

O mercado de aplicativos em *cloud* deve crescer de US\$ 171,2 bilhões em 2020 para US\$ 356,5 bilhões até 2025, a uma taxa anual composta de crescimento de 15,8% durante o período de previsão (WOOD, 2020).

Os resultados e as projeções realizados por Holst, da statista.com, apontam a receita do mercado de *cloud* pública em todo o mundo, no período de 2012 a 2027, como mostra a Figura “Receita obtida com o mercado de *cloud*”. É possível observar que há sempre um aumento, ano após ano.

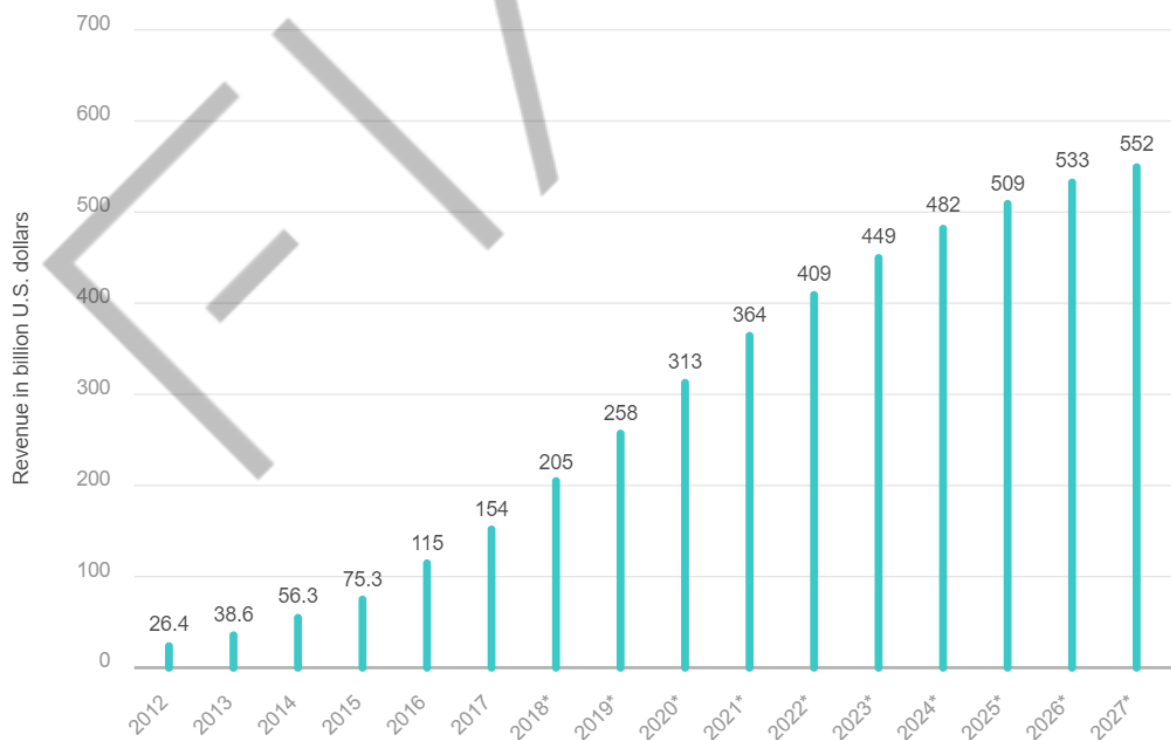


Figura 3.1 – Receita obtida com o mercado de *cloud*

Fonte: Statista (2020)

Outra predição sobre *cloud computing* foi feita por Dave Bartoletti, vice-presidente e principal analista da Forrester. Bartoletti descreveu como sua empresa prevê que todo o mercado de *cloud* crescerá para US\$ 299,4 bilhões em 2020. (BARTOLETTI, 2019)

Ainda segundo Dave Bartoletti, em 2020, veremos o mercado público de *cloud*, incluindo aplicativos de *cloud*, plataformas de desenvolvimento e dados, bem como serviços de infraestrutura combinados, de modo a crescer para US\$ 299,4 bilhões. Mesmo com um crescimento mais lento no horizonte, esse é um tremendo sucesso para um mercado em consolidação e em amadurecimento, a caminho de meio trilhão de dólares em apenas alguns anos. Atualmente, 65% das empresas norte-americanas dependem de plataformas de *cloud* pública e 66% executam *cloud* privadas internas.

3.2 Implantação em *cloud* e modelos de serviços

De acordo com o National Institute of Standards and Technology (NIST), a *cloud computing* classifica-se em quatro modelos de implantação: público, privado, comunidade e híbrido, que fornecem a base a partir da qual as infraestruturas de *cloud* são construídas e consumidas. O NIST ainda define três modelos de serviços em *cloud*: Infrastructure as a Service, Platform as a Service e Software as a Service

Os modelos de serviços e implantação podem ser observados na Figura “Modelos de serviço e implantação em nuvem”.

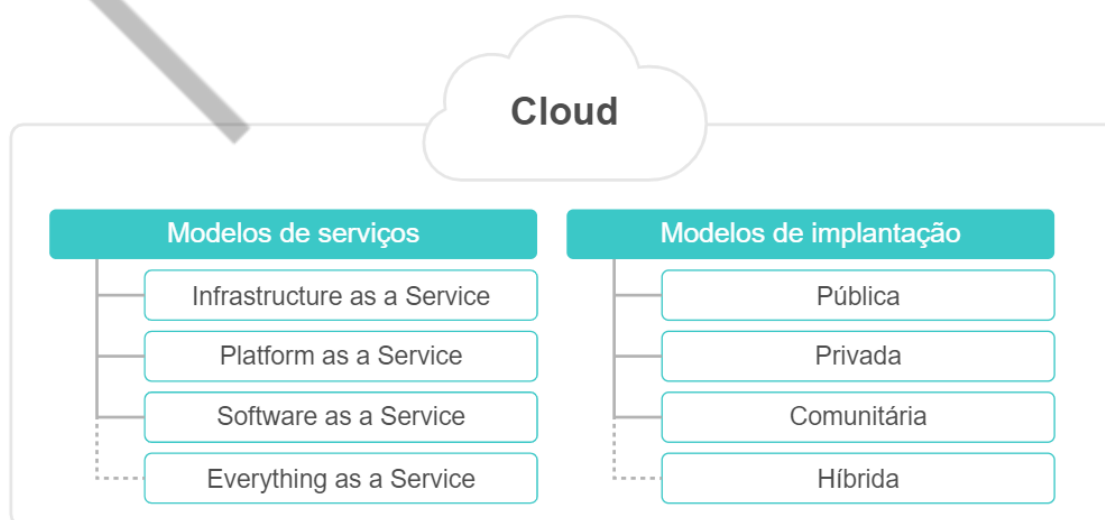


Figura 3.2 – Modelos de serviço e implantação em nuvem
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Falaremos sobre os modelos de serviço, incluindo Everything as a Service, que não foi mencionado na lista do NIST, mas compreende qualquer tipo de serviço.

3.3 Modelos de serviços em *cloud*

Um modelo de serviço em *cloud* especifica os serviços e os recursos fornecidos aos consumidores. Cada modelo de implantação em *cloud* pode ser usado para qualquer um dos modelos de serviço em *cloud*.

3.3.1 Infrastructure as a Service

De acordo com a publicação especial 800-145, do NIST, *Infrastructure as a Service* – IaaS (Infraestrutura como Serviço) é definida como “a capacidade oferecida ao consumidor de processamento, armazenamento, redes e outros recursos computacionais fundamentais, por meio dos quais o consumidor consegue implantar e executar software arbitrário, que pode incluir sistemas operacionais e aplicativos. O consumidor não gerencia ou controla a infraestrutura de *cloud* subjacente, mas tem controle sobre sistemas operacionais, armazenamento e aplicativos implantados; e possivelmente controle limitado de componentes de rede selecionados” (NIST, 2011).

No modelo IaaS, como pode ser observado na Figura “Modelo de implantação em *cloud* IaaS”, os consumidores contratam recursos de TI, como sistemas de computação, capacidade de armazenamento e largura de banda, da rede de um provedor de serviços em *cloud*.

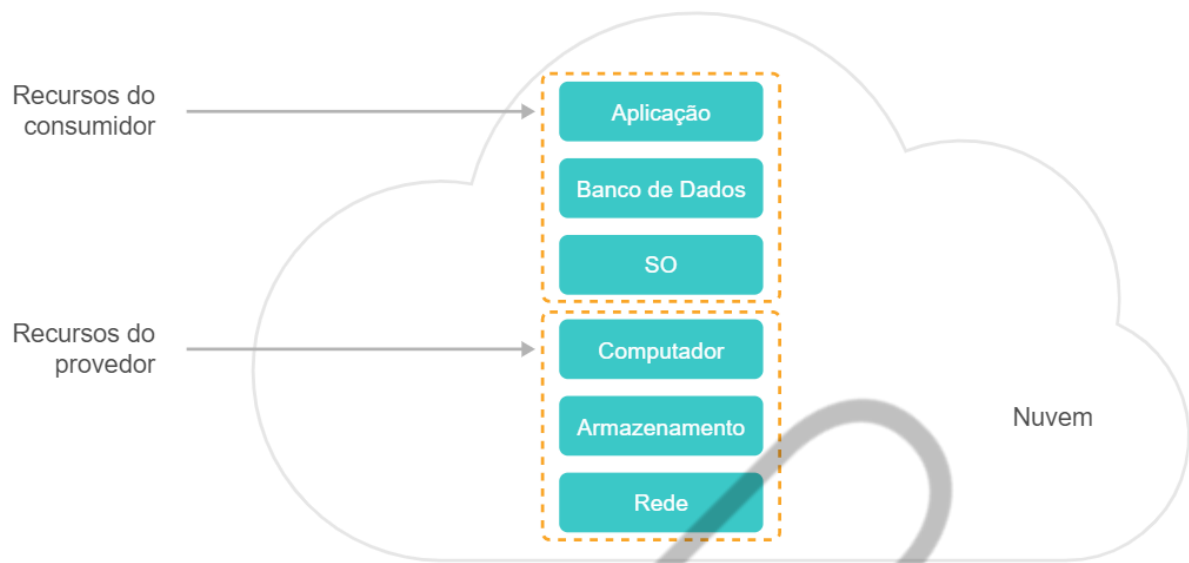


Figura 3.3 – Modelo de implantação em *cloud* IaaS
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A infraestrutura de *cloud* subjacente é implantada e gerenciada pelo provedor de serviços em *cloud*. Os consumidores podem implantar e configurar software como um sistema operacional (SO), banco de dados e aplicativos nos recursos da *cloud*.

O IaaS pode até ser implementado internamente por uma organização com TI que gerencia os recursos e serviços. O preço para se adquirir ou utilizar IaaS pode ser baseado em assinatura ou no uso de recursos.

Mantendo-se alinhado às características da *cloud*, o provedor agrupa os recursos de TI subjacentes que são compartilhados por vários consumidores por meio de um modelo de vários locatários.

São exemplos de provedores de IaaS, o Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) e o Simple Storage Service (S3).

3.3.2 Platform as a Service

De acordo com a publicação especial 800-145, do NIST, *Platform as a Service* – PaaS (Plataforma como Serviço) é definido como “a capacidade fornecida ao consumidor de implantar, na infraestrutura de *cloud*, aplicativos criados ou adquiridos pelo consumidor, criados usando linguagens de programação, bibliotecas, serviços e ferramentas suportados pelo provedor. O consumidor não gerencia ou controla a infraestrutura de *cloud* subjacente, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais

ou armazenamento, mas tem controle sobre os aplicativos implantados e, possivelmente, as definições de configuração para as configurações do ambiente de hospedagem de aplicativos” (NIST, 2011).

No modelo PaaS, como é possível observar na Figura “Modelo de implantação em *cloud* PaaS”, um serviço em *cloud* inclui recursos de computação, armazenamento e rede com o software da plataforma. Este inclui software como SO, banco de dados, estruturas de programação, *middleware* e ferramentas para desenvolver, testar, implantar e gerenciar aplicativos.

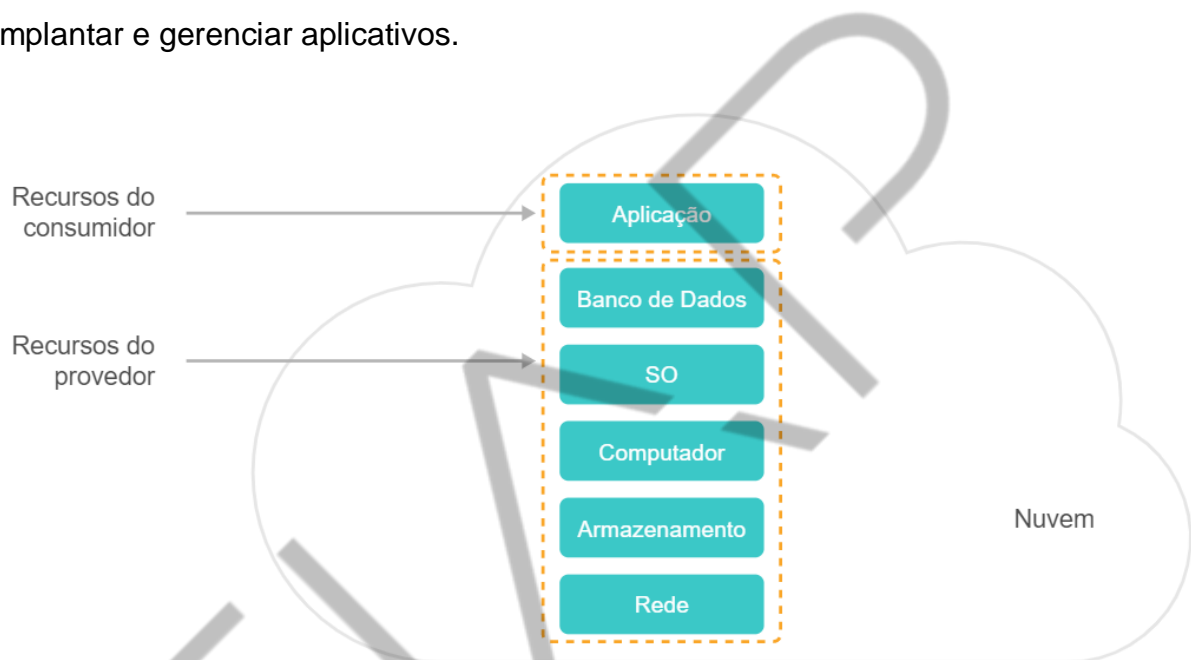


Figura 3.4 – Modelo de implantação em *cloud* PaaS
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A maioria das ofertas de PaaS suporta múltiplos sistemas operacionais e estruturas de programação para desenvolvimento e implantação de aplicativos.

As taxas de uso de PaaS geralmente são calculadas com base em fatores como o número de consumidores, os tipos de consumidores (desenvolvedor, testador etc.), o tempo em que a plataforma está em uso e os recursos de computação, armazenamento ou rede consumidos pela plataforma.

São exemplos de provedores de PaaS, o Elastic Beanstalk da AWS, Google App Engine e o Microsoft Azure.

3.3.3 Software as a Service

De acordo a publicação especial 800-145, do NIST, *Software as a Service* – SaaS (Software como Serviço) é definido como “a capacidade fornecida ao consumidor de usar os aplicativos do provedor em execução em uma infraestrutura de *cloud*. Os aplicativos são acessados em vários dispositivos clientes por meio de uma interface *thin-client*, como um navegador da web, e-mail baseado na web ou uma interface de programa. O consumidor não gerencia ou controla a infraestrutura de *cloud* subjacente, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais, armazenamento ou até mesmo recursos de aplicativos individuais, com a possível exceção de definições limitadas de configuração de aplicativos específicos do usuário” (NIST, 2011).

No modelo SaaS, um provedor oferece um aplicativo hospedado na *cloud* para vários consumidores como um serviço (observe a Figura “Modelo de implantação em *cloud* SaaS”). Esses consumidores não possuem acesso ao gerenciamento de nenhum aspecto da infraestrutura de *cloud*.

No SaaS, uma versão específica de um aplicativo, com uma configuração específica (hardware e software), normalmente recebe vários serviços, particiona e executa sessões e dados individuais. Os aplicativos SaaS são executados na *cloud* e geralmente não precisam ser instalados nos dispositivos do terminal.

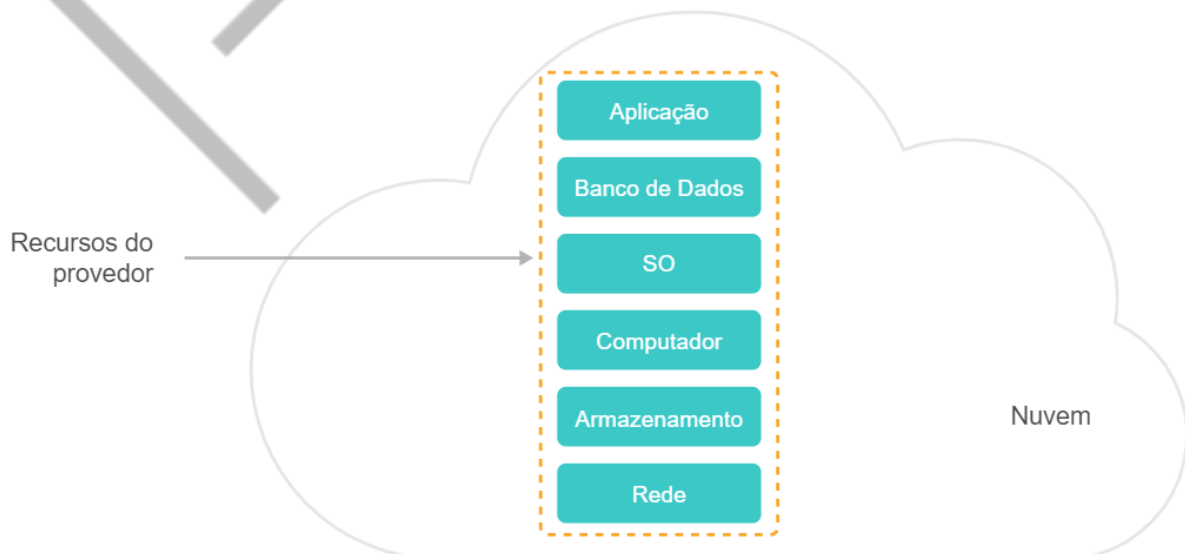


Figura 3.5 – Modelo de implantação em *cloud* SaaS
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Isso permite a um consumidor acessar, de qualquer lugar, o aplicativo sob demanda e utilizá-lo por meio de um navegador da Web em uma variedade de dispositivos terminais. Alguns aplicativos SaaS podem exigir que uma interface do cliente esteja localizada em um dispositivo de terminal, como CRM (*Customer Relationship Management*), e-mail, *Enterprise Resource Planning* (ERP) e pacotes de escritório (*office*), estes são exemplos de aplicativos entregues por SaaS.

São exemplo os fornecedores de SaaS, como Salesforce.com, Google Apps (G Suite) e Microsoft Office 365.

3.3.4 Everything as a Service

Em *Everything as a Service* – XaaS, o “X” refere-se a “qualquer coisa” ou “tudo” como um serviço. *Everything as a Service* é um termo de *cloud computing* que abrange uma grande variedade de ofertas baseadas em utilitários, os quais emergem para que os usuários acessem sob demanda pela Internet, em vez de serem utilizados localmente.

XaaS tem sido frequentemente usado como um termo genérico para abranger SaaS, PaaS e IaaS. À medida que o XaaS evolui, temos a oportunidade de redefinir permanentemente o setor de computação e criar um universo crescente de serviços que enriquecem nossa vida cotidiana e melhoram a eficiência de nossos negócios.

Everything as a Service se originou como software como serviço e, desde então, expandiu-se para incluir serviços como infraestrutura como serviço, plataforma como serviço, armazenamento como serviço, área de trabalho como serviço, recuperação de desastre como serviço.



Figura 3.6 – Modelo de implantação em *cloud* XaaS
Fonte: Radiostud (s.d.)

O modelo XaaS não se limita apenas aos serviços on-line, isso porque os negócios tradicionais também estão sendo transformados por meio da conectividade digital. O transporte como serviço é realizado por empresas como Uber e Lyft; mercearia como serviço está sendo oferecida por redes como *Safeway* e “*Amazon's Whole Foods*” e, ainda, acomodação como serviço é um serviço de aluguel de acomodações fornecido pela Airbnb.

3.4 Modelos de implantação em *cloud*

Depois de entender a premissa básica da *cloud computing*, que em termos simples é a entrega de serviços de computação por meio da Internet, você descobrirá que existem diferentes maneiras de implantar recursos em *cloud*. As opções para implantação incluem *cloud* pública, privada e híbrida. Todos os três cenários oferecem benefícios semelhantes, incluindo relação custo-benefício, desempenho, confiabilidade e escala, mas o método de implantação escolhido depende das necessidades de seus negócios.

3.4.1 *Cloud* pública

Uma *cloud* pública é uma infraestrutura implantada por um provedor para oferecer serviços em *cloud* ao público em geral e/ou organizações na Internet. No modelo de *cloud* pública, pode haver vários inquilinos que compartilham recursos comuns.

Um provedor normalmente possui níveis de serviço padrão para todos os consumidores da *cloud* pública, e esse provedor pode migrar a carga de trabalho de um consumidor a qualquer momento, para qualquer local. Alguns fornecedores podem opcionalmente fornecer recursos que permitem ao consumidor configurar sua conta com restrições específicas de localização.

Os serviços de *cloud* pública podem ser gratuitos, baseados em assinatura ou fornecidos em um modelo de pagamento por uso. Dessa forma, a *cloud* pública oferece os benefícios de baixo custo inicial com recursos de TI e enorme escalabilidade. No entanto, algumas preocupações para os consumidores incluem disponibilidade de rede, riscos associados à multilocação, visibilidade e controle limitados ou inexistentes sobre os recursos e dados da *cloud* e níveis de serviço padrão restritivos.

A Figura “Recursos disponíveis em *cloud* pública” ilustra uma *cloud* pública genérica disponível para empresas e indivíduos, na qual todos podem acessar os recursos à disposição.

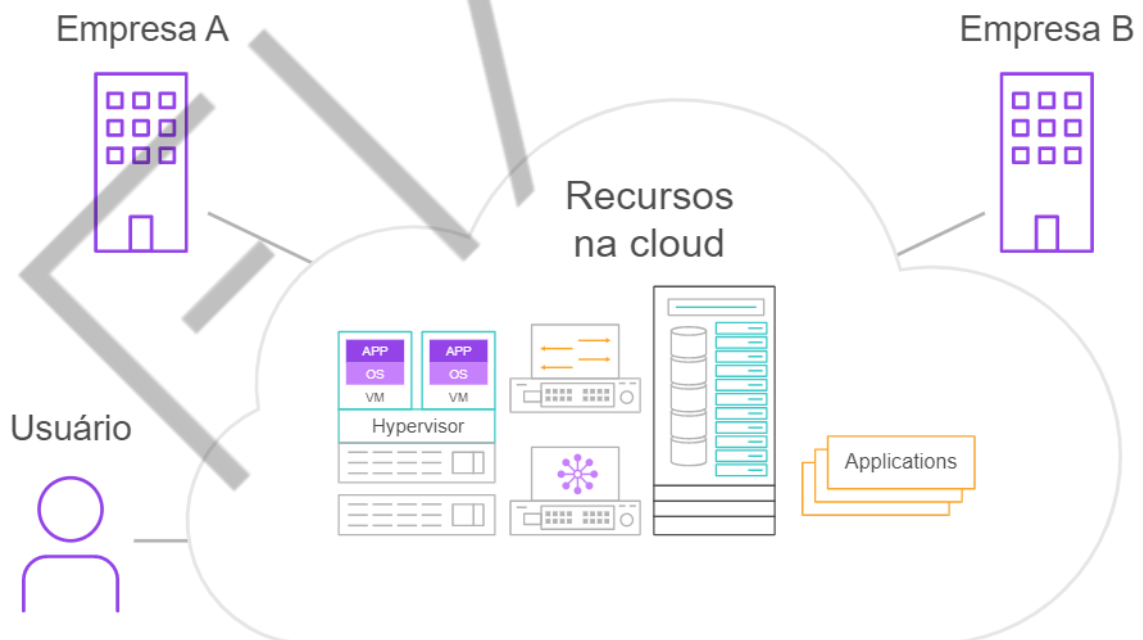


Figura 3.7 – Recursos disponíveis em *cloud* pública
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

3.4.2 Cloud privada

Uma *cloud* privada é uma infraestrutura configurada para o uso exclusivo de uma organização específica, os serviços implementados na *cloud* privada são dedicados aos consumidores, como departamentos e unidades de negócios da organização.

Muitas organizações podem não querer adotar *cloud* públicas, pois estão disponíveis na Internet aberta e usadas pelo público em geral. Com uma *cloud* pública, uma organização pode ter preocupações relacionadas a privacidade, ameaças externas e falta de controle sobre os recursos e os dados de TI.

Quando comparada a uma *cloud* pública, uma *cloud* privada oferece às organizações maior privacidade e controle sobre a infraestrutura, aplicativos e dados disponíveis. O modelo de *cloud* privada geralmente é adotado por organizações de tamanho maior que possuem os recursos para implantar e operar seus próprios serviços.

Existem duas variantes de *cloud* privada: no local e hospedada externamente, como mostra a Figura “Variantes da *cloud* privada”.

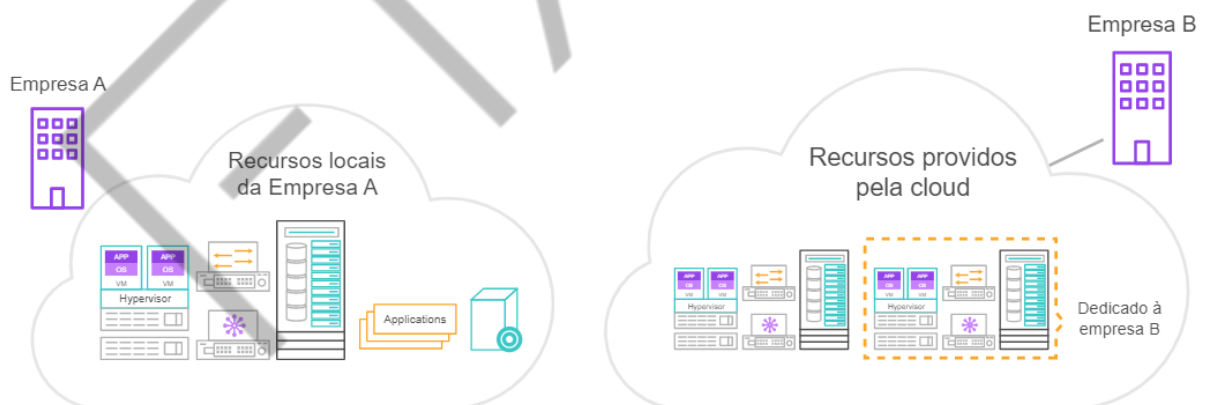


Figura 3.8 – Variantes da *cloud* privada
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A *cloud* privada local é implantada por uma organização em seu data center, utilizando suas próprias instalações. No modelo de *cloud* privada hospedada externamente ou *cloud* privada fora do local, uma organização terceiriza a implementação da *cloud* privada para um provedor de serviços em *cloud* externo. A infraestrutura da *cloud* está hospedada nas instalações do provedor e pode ser

compartilhada por vários inquilinos. No entanto, os recursos de *cloud* privada da organização são separados com segurança de outros inquilinos na *cloud* por políticas de acesso implementadas pelo provedor.

3.4.3 Cloud híbrida

Uma *cloud* híbrida é composta de duas ou mais *clouds* individuais, e cada uma delas pode ser privada ou pública. Há várias composições possíveis de uma *cloud* híbrida, pois cada *cloud* constituinte pode ter variantes.

Como resultado, cada *cloud* híbrida possui propriedades diferentes em termos de parâmetros, como desempenho, custo, segurança e assim por diante, além de poderem mudar ao longo do tempo, quando as *clouds* componentes se juntam ou se separam.

Em um ambiente de *cloud* híbrida, as *clouds* componentes são combinadas pelo uso de tecnologia aberta ou proprietária, como padrões interoperáveis, arquiteturas, protocolos, formatos de dados, APIs (interfaces de programação de aplicativos) e assim por diante. Além disso, o uso dessa tecnologia permite a portabilidade de dados e de aplicativos.

A Figura “Cloud híbrida” apresenta uma *cloud* híbrida composta de uma *cloud* privada local implantada pela empresa A e uma *cloud* pública que atende a empresa B e consumidores individuais.

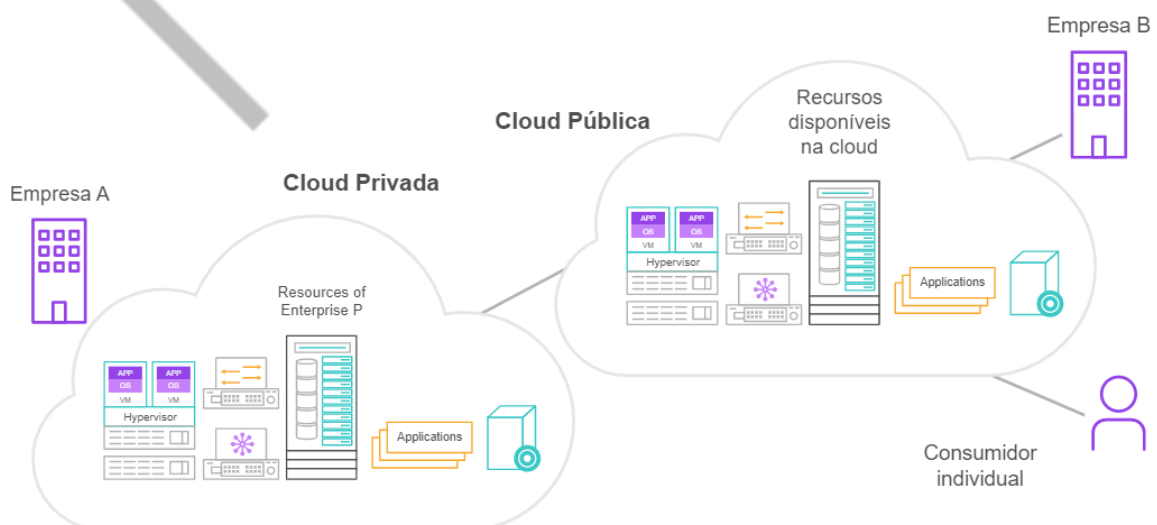


Figura 3.9 – Cloud híbrida
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

3.5 Multicloud

Muitas organizações começaram a adotar uma abordagem de várias *clouds*, mais comumente conhecida como *multicloud*, com o intuito de atender às demandas de negócios, uma vez que nenhum modelo de *cloud* pode atender aos diversos requisitos e cargas de trabalho nas organizações. Podemos dizer, então, que a *multicloud* é uma abordagem composta de mais de um serviço e de um fornecedor de *cloud* pública ou privada.

Aparentemente, o conceito apresentando anteriormente é um pouco semelhante ao de *cloud* híbrida. Então, que tal encontrar a resposta para a seguinte pergunta: Qual é a diferença entre a *multicloud* e a *cloud* híbrida?

A *multicloud* se refere à presença de mais de uma implantação de *cloud* do mesmo tipo (pública ou privada), originada de diferentes fornecedores. A *cloud* híbrida se refere à presença de vários tipos de implantação (pública ou privada) com alguma forma de integração ou orquestração entre elas.

Uma abordagem de *multicloud* pode envolver dois ambientes de *cloud* pública ou privada. Uma abordagem de *cloud* híbrida pode envolver um ambiente de *cloud* pública e outro de *cloud* privada com infraestrutura (auxiliada por interfaces de programação de aplicativos, *middleware* ou containers), que facilita a portabilidade da carga de trabalho.

Essas abordagens de *cloud* são mutuamente exclusivas: não é possível ter ambas simultaneamente, porque as nuvens estarão interconectadas (*cloud* híbrida) ou não (*multicloud*). Como as empresas buscam aprimorar a segurança e o desempenho por meio de um portfólio ampliado de ambientes, ter diversas implantações de *cloud* tem se tornado cada vez mais comum (WHAT, s.d.).

Encontrada a resposta para a pergunta “Qual é a diferença entre a *multicloud* e a *cloud* híbrida?”, notamos que Figura “*Multicloud*” ilustra uma estratégia de várias *clouds*, que permite à empresa escolher diferentes serviços de *cloud* de fornecedores diversos.

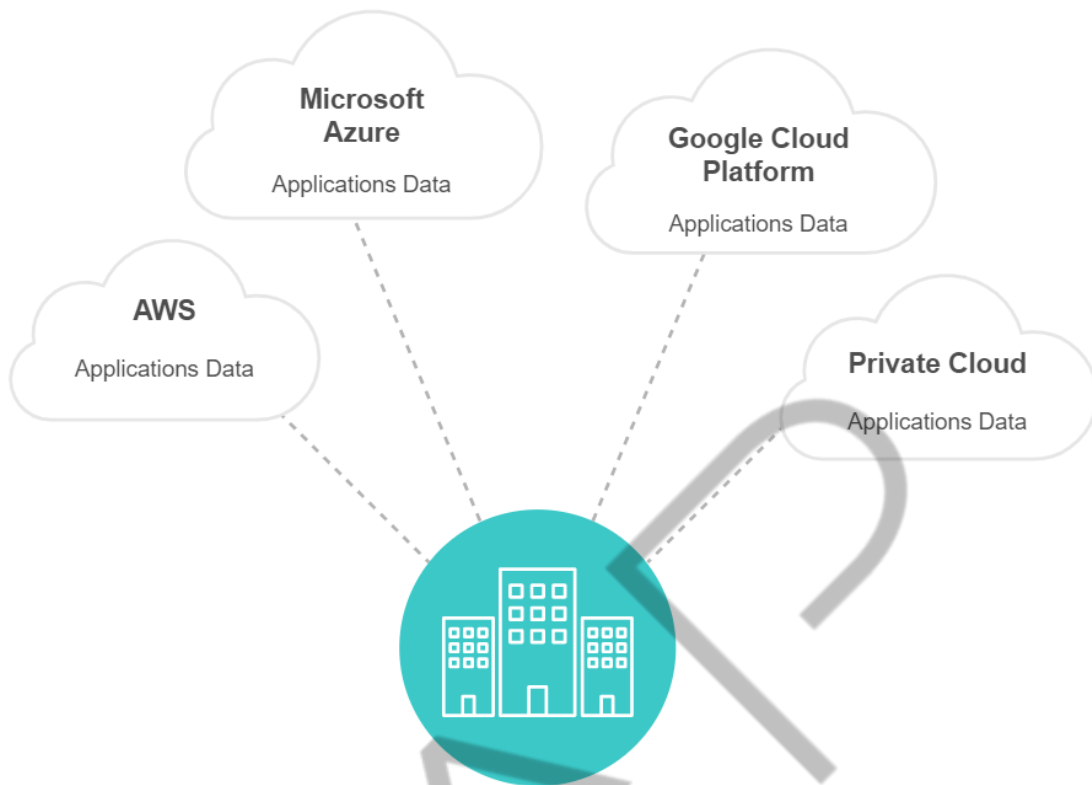


Figura 3.10 – *Multicloud*
Fonte: AVINETWORKS (s.d.)

Algumas cargas de trabalho de aplicativos são melhores executadas em uma plataforma em *cloud*, enquanto outras alcançam maior desempenho e menor custo em outra plataforma. Ao adotar uma estratégia de várias *clouds*, as organizações podem escolher serviços de diferentes provedores de serviços em *cloud* para criar a melhor solução possível para seus negócios.

A forma de evitar o aprisionamento de fornecedores também é um fator de adoção de várias *clouds*. Além disso, algumas organizações adotam estratégias de várias nuvens por motivos de controle de dados.

Certas políticas de conformidade, regulamentos e governança exigem que os dados das organizações residam em locais específicos. A estratégia de várias *clouds* pode ajudar as organizações a atenderem esses requisitos, porque elas podem selecionar diferentes modelos de *cloud* de vários provedores de serviços em *cloud*.

De acordo com o relatório “State of the Cloud Report” (FLEXERA, 2020), a maioria das empresas planeja alavancar fortemente vários serviços de infraestrutura de *cloud* para atender às suas necessidades.

O relatório identificou, ainda, várias descobertas importantes, como o fato de as empresas terem adotado quase totalmente a *multicloud*. A Figura “Empresas com uma estratégia de várias *clouds*” indica que 93% dos entrevistados relataram ter uma estratégia para várias *clouds*. Além disso, 87% estão adotando uma abordagem híbrida, combinando o uso de *clouds* públicas e privadas.

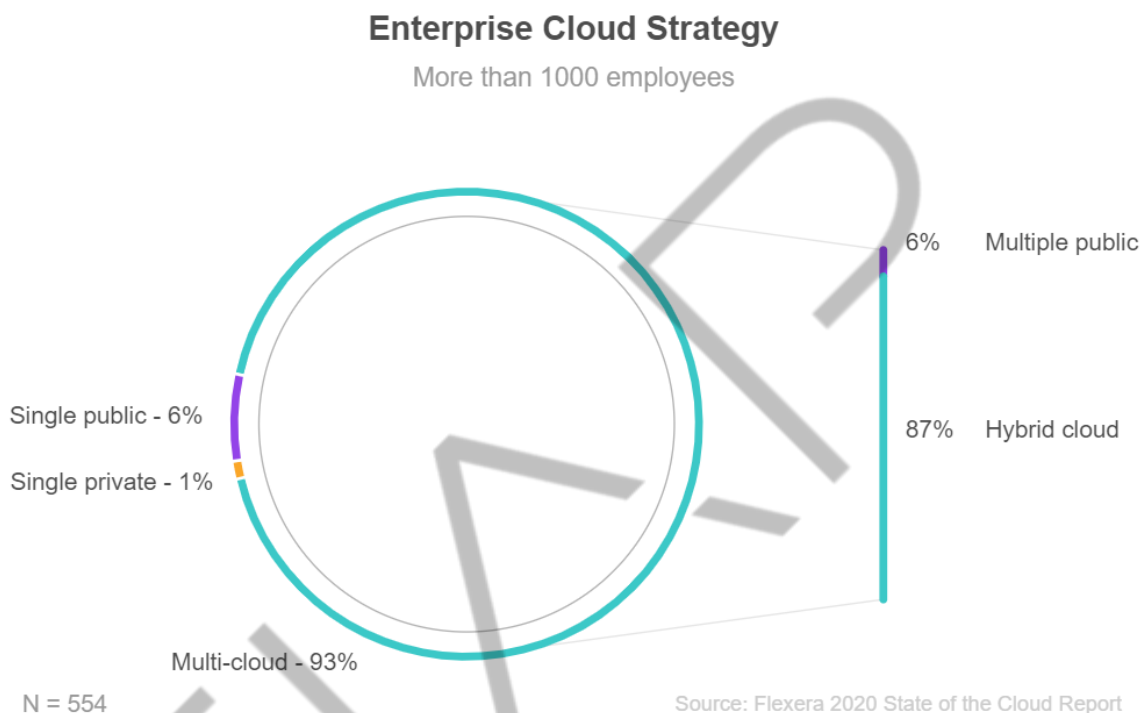


Figura 3.11 – Empresas com uma estratégia de várias *clouds*
Fonte: FLEXERA (2020)

Segundo dados do relatório da Flexera, os desafios empresariais diminuem, exceto a segurança. As empresas estão ganhando experiência com a *cloud*, o que levou a pequenas diminuições nos desafios percebidos na *cloud*. No entanto, em razão do crescente número de cargas de trabalho na *cloud* e do desenvolvimento de estratégias híbridas e com *multicloud*, as empresas ainda enfrentam sérios desafios em relação à segurança, gerenciando os gastos e a governança da *cloud*. A Figura “Desafios da *cloud* corporativa” mostra os principais desafios da *cloud* corporativa para 2020 em comparação com 2019.

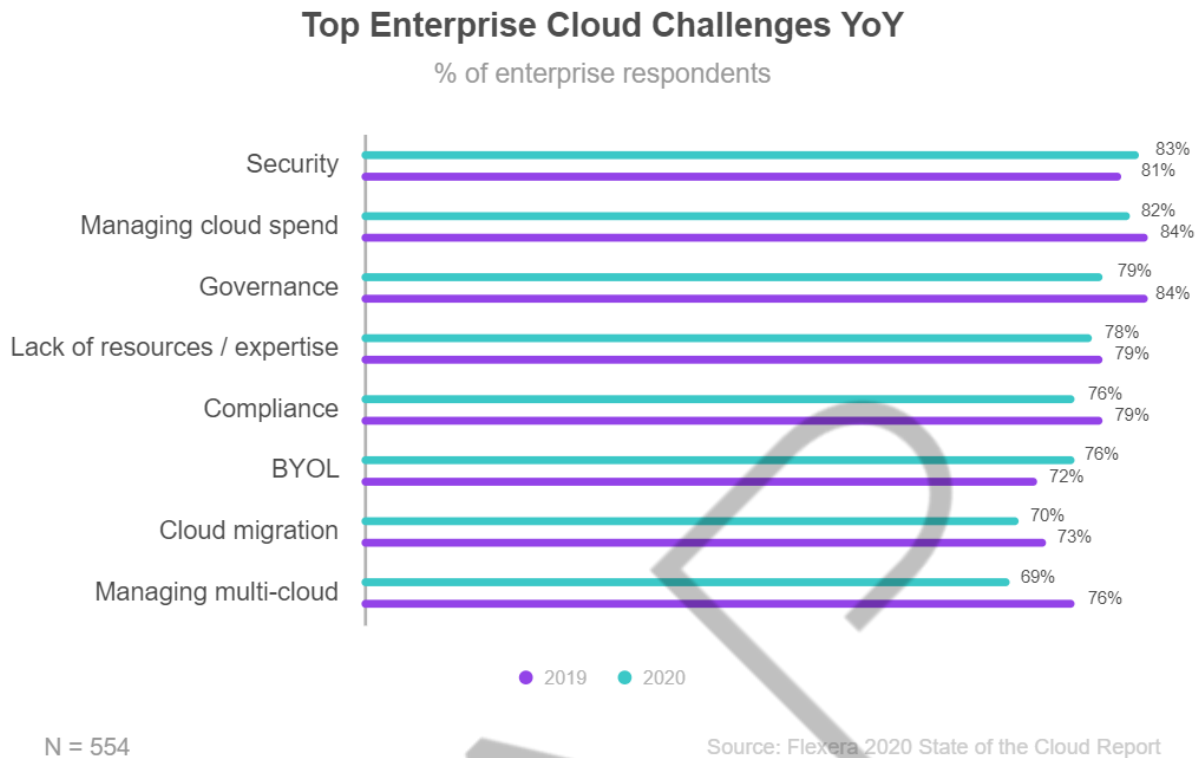


Figura 3.12 – Desafios da *cloud* corporativa
Fonte: FLEXERA (2020)

3.6 Estratégia de *multicloud*

Uma estratégia de *muticloud* permite às empresas selecionarem diferentes serviços de *cloud* de fornecedores diversos, porque alguns são melhores para determinadas tarefas do que outros. Por exemplo, algumas plataformas em *cloud* são especializadas em grandes transferências de dados ou possuem recursos integrados de aprendizado de máquina.

Ariff Kassam, da Forbes Technology, aponta estratégias de acordo com as quais as empresas devem se concentrar no que importa para o seu negócio: modernização de aplicativos, agilidade e transformação de negócios para atender às necessidades dos clientes. Além disso, cita alguns dos principais problemas que sua organização deve considerar para planejar implantações híbridas e *multicloud* de sucesso:

- **Planejar com antecedência:** escolha componentes nativos e independentes da *cloud*, para que seus aplicativos não sejam bloqueados em um único provedor de serviços em *cloud*.

- **Prepare-se para a complexidade:** as implantações híbridas e de multicloud adicionam complexidades consideráveis de gerenciamento de dados porque podem envolver a transferência de dados entre *clouds*, preocupações com latência e garantias de consistência.
- **Não considere apenas o custo:** considere desempenho, segurança, regulamentos e os recursos dos ambientes nos quais você está implantando.
- **Automatize o máximo possível:** microsserviços, contêineres e Kubernetes tornam a interoperabilidade muito mais simples, mas adotam uma cultura DevOps para que você possa automatizar seus processos e acelerar seu tempo de comercialização.

3.7 Benefícios do *multicloud*

Uma plataforma *multicloud* combina os melhores serviços que cada plataforma oferece e isso permite que as empresas personalizem uma infraestrutura específica para seus objetivos de negócios.

Uma arquitetura *multicloud* também oferece menor risco, visto que se um host de serviço falhar, uma empresa poderá continuar operando com outras plataformas.

São exemplos de provedores de *cloud*:

- AWS (Amazon Web Services)
- Google Cloud Platform
- IBM Cloud
- Microsoft Azure
- Openstack
- Rackspace
- VMware Cloud

O gerenciamento de *multicloud* envolve lidar com carga de trabalho ou aplicativo na computação em diferentes *clouds*, à medida que as informações são movidas de uma plataforma em *cloud* para outra. Isso exige que uma organização possua experiência em vários provedores de *cloud* e gerenciamento complexo.

EMEND

REFERÊNCIAS

AAQUIB, R.; CHATURVEDI, A. Cloud Computing Characteristics and Services: A Brief Review. **International Journal of Computer Sciences and Engineering**, v. 7, n. 2, p. 421-426, 2019.

BARTOLETTI, D. **Predictions 2020: Cloud Computing Sees New Alliances And New Security Concerns**. 2019. Disponível em: <<https://go.forrester.com/blogs/predictions-2020-cloud/>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

CLOUD Services: Global Overview. **IDC**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P20179>. Acesso em: 29 jul. 2020.

DIGITAL Transformation: The Professional Services Opportunity. **IDC**. [s.d.]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P262>. Acesso em: 8 fev. 2021.

EARLS, A. R. **Cloud orchestration (cloud orchestrator)**. 2017. Disponível em: <<https://searchitoperations.techtarget.com/definition/cloud-orchestrator>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

FLEXERA. **State of the Cloud Report**. 2020. Disponível em: <<https://resources.flexera.com/web/pdf/report-state-of-the-cloud-2020.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

GARTNER Forecasts Worldwide Public Cloud Revenue to Grow 17% in 2020. **Gartner**, 2019. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-11-13-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-revenue-to-grow-17-percent-in-2020>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

GLOBAL Cloud Applications Industry (2020 to 2025). **Business Wire**, 2020. Disponível em: <<https://www.businesswire.com/news/home/20200421005620/en/Global-Cloud-Applications-Industry-2020-2025-->>. Acesso em: 8 fev. 2021.

KASSAM, A. **It's Time to Accelerate Your Hybrid Or Multicloud Strategy**. 2020. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2020/03/30/its-time-to-accelerate-your-hybrid-or-multicloud-strategy/#62f7c0247a2d>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

MELL, P.; GRANCE, T. **NIST Definition of Cloud Computing**. 2011. Disponível em: <<https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

MULTI-CLOUD. **AVI Networks**. [s.d.]. Disponível em: <<https://avinetworks.com/glossary/multi-cloud/>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

PUBLIC cloud revenue globally 2012-2027. **Statista**, 2020. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/477702/public-cloud-vendor-revenue-forecast/>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

PURKAYASTHA, S. **Serving the Future Economy with XaaS everything as a service platforms**. 2020. Disponível em: <<https://radiostud.io/serving-the-future-economy-with-xaas-everything-as-a-service-platforms/>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

RITTINGHOUSE, J. W.; RANSOME, J. F. **Cloud Computing Implementation, Management, and Security**. Boca Raton, Flórida: CRC Press, 2009.

WHAT IS MULTICLOUD? **RedHat**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.redhat.com/en/topics/cloud-computing/what-is-multicloud>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

EMANIP

GLOSSÁRIO

ORQUESTRAÇÃO	Orquestração em <i>cloud</i> é o uso da tecnologia de programação para gerenciar as interconexões e interações entre cargas de trabalho na infraestrutura de <i>cloud</i> pública e privada (ROUSE, 2017).
---------------------	--