

COMPUTAÇÃO EM NUVEM: conceitos, vantagens, desafios e limitações para a modernização da infraestrutura de TI

Leonardo Ferreira Baldo Oliveira
Graduando em Engenharia de Software - Uni-FACEF
leonardobaldo.cc@gmail.com

Prof. Dr. Daniel Facciolo Pires
Docente do Departamento de Computação - Uni-FACEF
daniel@facef.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo descrever os principais conceitos, benefícios e desafios da computação em nuvem, explorando sua contextualização no cenário atual da tecnologia da informação. Através de estudos de serviços e ferramentas de empresas do setor, são analisadas as principais vantagens e desvantagens dessa tecnologia, destacando sua capacidade de escalabilidade, flexibilidade e redução de custos operacionais. Além disso, são discutidos os desafios e limitações enfrentados pelas organizações ao adotar soluções em nuvem, como questões de segurança, privacidade e dependência de fornecedores. O artigo se enquadra como uma pesquisa descritiva aplicada, e bibliográfica, usando dados secundários de empresas que oferecem serviços de computação em nuvem. O estudo conclui que, apesar dos desafios, a computação em nuvem oferece benefícios significativos que podem transformar a infraestrutura de TI das empresas, tornando-as mais ágeis e competitivas.

Palavras-chave: Computação em nuvem. Escalabilidade. Flexibilidade. Segurança. Privacidade. Infraestrutura.

Abstract

This paper addresses cloud computing, exploring its contextualization in the current IT landscape. The main advantages and disadvantages of this technology are analyzed through studies on its services and tools, highlighting its scalability, flexibility and operational cost reduction capabilities. Additionally, the challenges and limitations faced by organizations in adopting cloud solutions are discussed, such as security, privacy, and vendor dependency issues. The study concludes that, despite the challenges, cloud computing offers significant benefits that can transform companies' IT infrastructure, making them more agile and competitive.

Keywords: Cloud computing. Scalability. Flexibility. Security. Privacy. Infrastructure.

1. Introdução

Os primeiros computadores surgiram no século XX, com o ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) sendo um dos primeiros computadores eletrônicos, construído em 1945. Ele ocupava uma sala inteira e era utilizado principalmente para cálculos militares. Na década de 1980, os computadores pessoais começaram a se popularizar, com empresas como Apple e IBM lançando modelos acessíveis ao público (SOUZA, 2013).

A Internet teve suas origens na década de 1960 com a ARPANET, uma rede criada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para facilitar a comunicação entre instituições militares e de pesquisa. Em 1969, a primeira conexão foi estabelecida entre a Universidade da Califórnia e o Instituto de Pesquisa de Stanford. Nos anos 1990, Tim Berners-Lee desenvolveu a *World Wide Web (WWW)*, que revolucionou a forma como acessamos e compartilhamos informações, tornando a Internet acessível ao público em geral (SILVA, 2007).

A computação em nuvem começou a ganhar força no início dos anos 2000, mas suas raízes remontam aos anos 1960, quando o conceito de compartilhamento de recursos computacionais começou a surgir. Nos anos 1970, a IBM desenvolveu a tecnologia de virtualização, permitindo a execução de vários sistemas operacionais em uma única máquina física (NEGROMONTE, 2023). Com o avanço da Internet e o aumento da capacidade de processamento dos dispositivos eletrônicos, os serviços de nuvem se tornaram mais robustos e acessíveis.

Hoje, a computação em nuvem é amplamente utilizada em diversos setores, como educação, saúde, finanças e tecnologia. Ela permite o armazenamento e processamento de dados em servidores remotos, acessíveis via Internet, oferecendo vantagens como escalabilidade, flexibilidade e redução de custos com infraestrutura. Empresas como *Amazon Web Services (AWS)*, *Google Cloud* e *Microsoft Azure* lideram o mercado, proporcionando uma infraestrutura flexível e escalável para diversas aplicações (PROGRAMAE, 2024).

A evolução dos computadores e da Internet foi fundamental para o desenvolvimento da computação em nuvem. A Internet fornece a infraestrutura necessária para a comunicação e transferência de dados, enquanto os avanços nos computadores permitiram a criação de servidores potentes capazes de processar grandes volumes de informações. A computação em nuvem, por sua vez, aproveita essas tecnologias para oferecer serviços mais eficientes e acessíveis.

Este trabalho tem como objetivo descrever os principais conceitos, benefícios e desafios associados à adoção da computação em nuvem, bem como analisar casos práticos de sua aplicação em diferentes cenários, identificando, descrevendo e classificando as categorias de serviços de nuvem oferecidos pelas principais empresas ao redor do mundo. A escolha do tema se deu por conta de sua relevância, que é evidente no contexto atual, onde a transformação digital é uma prioridade para empresas de todos os setores.

O artigo se enquadra como uma pesquisa descritiva aplicada, e bibliográfica, usando dados secundários de empresas que oferecem serviços de computação em nuvem. Concentra-se em descrever as características da computação em nuvem, como suas definições, modelos, benefícios e limitações. Além disso, o artigo inclui estudos que demonstram de forma comparativa alguns dos principais serviços de computação em nuvem em diferentes contextos.

Os dados dessa pesquisa foram coletados em fontes secundárias, como revistas, outros artigos e sites das empresas que oferecem os diversos serviços de computação em nuvem.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção será feita a contextualização do estudo, apresentação dos principais modelos de serviços e seus objetivos e as vantagens e desafios entregues pela computação em nuvem.

2.1 Histórico e Evolução

A partir de análises nos trabalhos de ICLOUD (2017), IPM (2020) e NEGROMONTE (2023), pode-se identificar o histórico e evolução da computação em nuvem:

- **Anos 1950-1960: Os Primórdios:** A ideia de computação em nuvem vem dos anos 1950 e 1960, quando os mainframes dominavam o cenário. Nessa época, os recursos computacionais eram caros e limitados, e o compartilhamento de recursos era feito através de terminais conectados a esses grandes computadores.
- **Anos 1970: Virtualização:** Nos anos 1970, a IBM desenvolveu a tecnologia de virtualização, permitindo a execução de vários sistemas operacionais em uma única máquina física. Isso foi um passo importante para a computação em nuvem, pois permitiu o uso mais eficiente dos recursos computacionais.
- **Anos 1980-1990: Redes e Internet:** Com o desenvolvimento da ARPANET nos anos 1960 e sua evolução para a Internet nos anos 1980 e 1990, a base para a computação em nuvem moderna foi estabelecida. Empresas de telecomunicações começaram a criar redes virtualizadas, oferecendo acesso compartilhado à infraestrutura física.
- **Anos 2000: Surgimento da Nuvem Moderna:** A partir dos anos 2000, a computação em nuvem começou a ganhar destaque com o aumento da capacidade de processamento e a evolução da Internet. Empresas como Amazon, Google e Microsoft lançaram serviços de nuvem, como a AWS em 2006, que permitiram o armazenamento e processamento de dados em larga escala.
- **Anos 2010: Expansão e Adoção:** Na década de 2010, a computação em nuvem se tornou uma tecnologia essencial para empresas de todos os tamanhos. A introdução de modelos como *Software as a Service (SaaS)*, *Platform as a Service (PaaS)* e *Infrastructure as a Service (IaaS)* permitiram maior flexibilidade e escalabilidade.
- **Anos 2020: Inovações e Futuro:** Nos anos 2020, a computação em nuvem continua a evoluir com inovações em inteligência artificial, machine learning e Internet das Coisas (IoT). A segurança e a privacidade dos dados também se tornaram prioridades, com avanços em criptografia e gestão de identidade.

2.2 Conceitos de Computação em Nuvem

A computação em nuvem, ou *cloud computing*, é um modelo de entrega de serviços de TI pela Internet. Em vez de hospedar e gerenciar recursos de hardware e

software localmente, empresas e indivíduos podem acessar esses recursos remotamente através de provedores de serviços de nuvem.

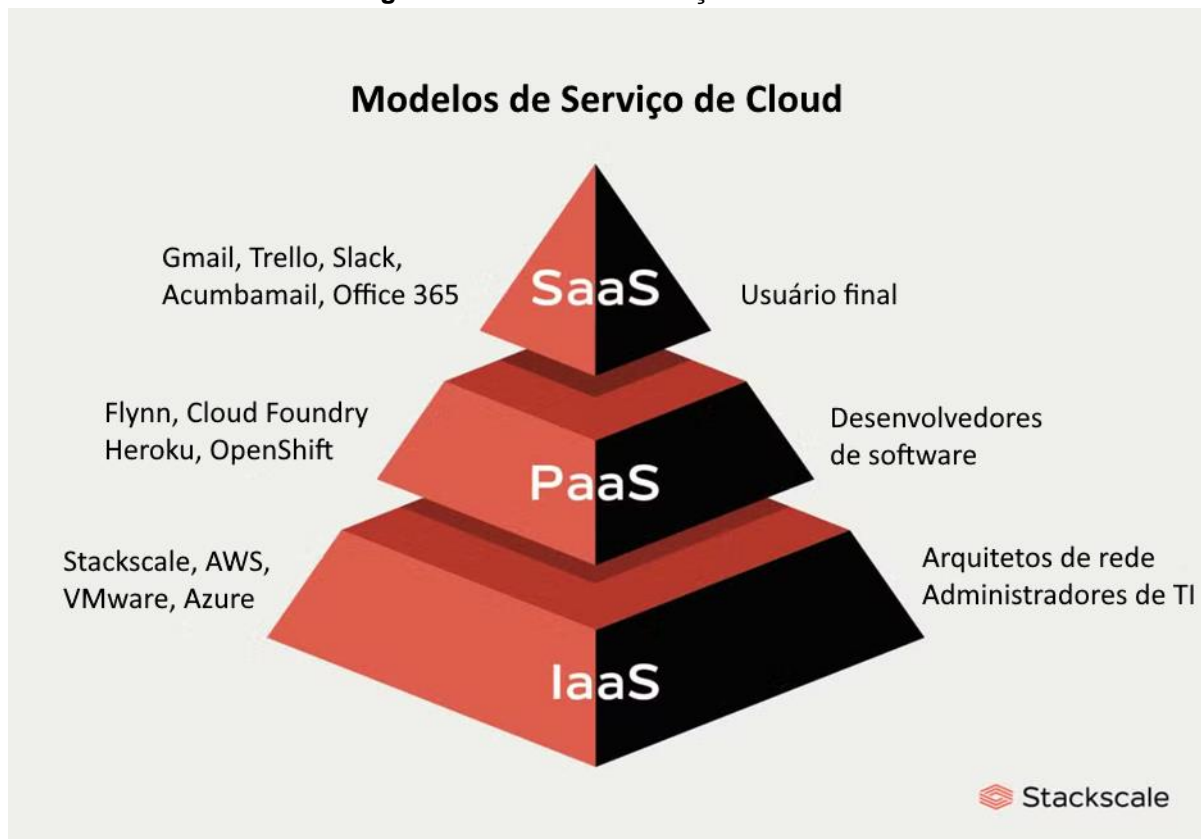
As aplicações da computação em nuvem são variadas. Empresas podem armazenar grandes volumes de dados e realizar *backups* automáticos, configurar rapidamente ambientes de desenvolvimento para testar novos aplicativos, hospedar *websites* e aplicativos garantindo alta disponibilidade e desempenho, e utilizar ferramentas de análise na nuvem para processar grandes volumes de dados e obter *insights* empresariais (IBM, 2022).

Os benefícios da computação em nuvem são muitos. Ela é custo-efetiva, pois reduz os custos operacionais ao eliminar a necessidade de comprar e manter hardware e software localmente. Também é altamente escalável, permitindo ajustar rapidamente os recursos de TI conforme a demanda, sem a necessidade de grandes investimentos iniciais. Além disso, oferece flexibilidade e acessibilidade, permitindo acesso a recursos e dados de qualquer lugar com uma conexão à Internet. Provedores de nuvem geralmente oferecem altos níveis de segurança e *backup* de dados, além de recuperação de desastres (JONES, 2021).

2.3 Principais Modelos de Serviço

A computação em nuvem tem três modelos principais de serviços em nuvem: IaaS, SaaS e PaaS.

Figura 1: Modelos de serviço em nuvem



Fonte: StackScale, 2023

Quadro 1: Diferenças entre IaaS, SaaS e PaaS

IAAS	SAAS	PAAS
Recursos de computação, armazenamento e rede	Aplicações baseadas em nuvem	Ambientes de desenvolvimento e implantação
Acessado via dashboard ou API	Acessados através de um navegador ou aplicativo	Acessado via web
Disponível no modelo de pagamento por uso ou conforme uso	Disponível gratuitamente, por assinatura ou para compra	Disponível no modelo de pagamento por uso
Usado por arquitetos de rede e administradores de TI	Usado por todos os tipos de usuários	Usado por desenvolvedores de software

Fonte: Stackscale, 2023

2.3.1 IaaS

IaaS é um modelo que fornece infraestrutura de TI sob demanda, como servidores, armazenamento e recursos de rede. Os clientes podem provisionar, configurar e usar esses recursos de maneira semelhante ao hardware local, mas com a vantagem de serem gerenciados e mantidos pelo provedor de serviços em nuvem. Isso permite que as empresas escalem seus recursos conforme necessário, pagando apenas pelo que utilizam. Exemplos de provedores de IaaS incluem AWS, Google Cloud e Microsoft Azure. O IaaS é caracterizado pela escalabilidade, pagamento conforme o uso, controle total sobre a infraestrutura e automação. É comumente utilizado para hospedagem de *websites*, ambientes de desenvolvimento e teste, e armazenamento e *backup* de dados (IBM, s.d.) (STACKSCALE, 2023).

2.3.2 SaaS

SaaS fornece acesso a software de aplicação pronto para uso, hospedado na nuvem. Os usuários podem acessar esses aplicativos via Internet, sem se preocupar com a manutenção da infraestrutura ou com atualizações de software. O SaaS é ideal para aplicações que precisam ser acessadas de qualquer lugar e a qualquer momento, como *e-mail*, CRM (*Customer Relationship Management*) e ferramentas de colaboração. Exemplos de SaaS incluem Google Workspace, Microsoft Office 365 e Salesforce. As características principais do SaaS incluem acesso via Internet, atualizações automáticas, modelo de assinatura e escalabilidade. É comumente utilizado para ferramentas de colaboração, CRM e serviços de e-mail (IBM, s.d.) (STACKSCALE, 2023).

2.3.3 PaaS

PaaS oferece uma plataforma completa e pronta para uso, hospedada na nuvem, para desenvolvimento, execução, manutenção e gerenciamento de aplicações. Esse modelo elimina a necessidade de gerenciar a infraestrutura subjacente, permitindo que os desenvolvedores se concentrem na criação e implementação de software. O PaaS inclui ferramentas de desenvolvimento, sistemas operacionais e bancos de dados, facilitando a colaboração e a eficiência no desenvolvimento de aplicações. Exemplos de PaaS incluem Google App Engine, Microsoft Azure App Services e Heroku. As principais características do PaaS são o ambiente de desenvolvimento integrado, gerenciamento simplificado, facilitação da colaboração entre equipes de desenvolvimento e escalabilidade. É utilizado para desenvolvimento de aplicativos web e móveis, análise de dados e automação de processos de negócios (IBM, s.d.) (STACKSCALE, 2023).

2.4 Principais Arquiteturas

Esta subseção apresenta os tipos de serviços de nuvem, considerando a visibilidade.

2.4.1 Nuvem Pública

A nuvem pública é a forma mais comum de computação em nuvem. Nela, os recursos de computação, como servidores e armazenamento, são fornecidos por terceiros e compartilhados entre múltiplos usuários (RED HAT, 2022). Esses provedores de serviços, como AWS, Microsoft Azure e Google Cloud Platform, oferecem infraestrutura escalável e flexível, permitindo que as empresas paguem apenas pelo que utilizam. A principal vantagem da nuvem pública é a sua capacidade de escalar rapidamente e a redução de custos com infraestrutura própria (ASCHOFF, 2023).

2.4.2 Nuvem Privada

A nuvem privada, por outro lado, é dedicada a um único usuário ou organização. Ela pode ser hospedada no data center da própria empresa ou por um provedor de serviços terceirizado, mas sempre será exclusiva para aquela organização. A nuvem privada oferece maior controle sobre os dados e a segurança, sendo ideal para empresas que lidam com informações sensíveis ou que precisam cumprir rigorosos requisitos regulatórios (RED HAT, 2022). No entanto, essa arquitetura pode ser mais cara devido à necessidade de manutenção e gerenciamento da infraestrutura (ASCHOFF, 2023).

2.4.3 Nuvem Híbrida

A nuvem híbrida combina elementos das nuvens pública e privada, permitindo que dados e aplicações sejam compartilhados entre elas. Essa abordagem oferece maior flexibilidade, permitindo que as empresas aproveitem os benefícios de ambas as arquiteturas. Por exemplo, uma empresa pode usar a nuvem privada para dados sensíveis e a nuvem pública para cargas de trabalho menos críticas. A nuvem híbrida facilita a escalabilidade e a otimização de custos, além de permitir a continuidade dos negócios em caso de falhas na infraestrutura (RED HAT, 2022) (ASCHOFF, 2023).

2.4.4 Nuvem Comunitária

Por fim, a nuvem comunitária é compartilhada por várias organizações com interesses comuns, como requisitos de segurança, conformidade ou missão. Esse modelo é frequentemente utilizado por setores específicos, como saúde, governo ou educação, onde várias entidades podem colaborar e compartilhar recursos de forma segura e eficiente. A nuvem comunitária oferece um equilíbrio entre os benefícios da nuvem pública e privada, proporcionando segurança e conformidade, além de reduzir custos através do compartilhamento de infraestrutura (RED HAT, 2022) (ASCHOFF, 2023).

2.5 Benefícios da Computação em Nuvem

A computação em nuvem oferece uma série de benefícios que a tornam uma escolha atraente para empresas de todos os tamanhos. Um dos principais benefícios é a **flexibilidade e escalabilidade**. Com a nuvem, as empresas podem facilmente ajustar seus recursos de TI de acordo com a demanda (ORACLE, 2024). Isso é possível porque os serviços em nuvem permitem a alocação dinâmica de recursos, como armazenamento e poder de processamento, conforme necessário. Por exemplo, durante períodos de alta demanda, uma empresa pode aumentar temporariamente sua capacidade de servidor para lidar com o aumento do tráfego, e depois reduzir essa capacidade quando a demanda diminuir, evitando assim custos desnecessários. Além disso, a gestão de recursos de TI na nuvem é facilitada por ferramentas de monitoramento e automação que permitem ajustes em tempo real, garantindo que os recursos estejam sempre otimizados para o desempenho e custo (ŚWITEK, s.d.). Isso permite que as empresas respondam rapidamente às mudanças no mercado e nas necessidades dos clientes, mantendo-se competitivas e eficientes.

Outro benefício significativo é a redução de custos operacionais. Ao migrar para a nuvem, as empresas podem reduzir ou eliminar os custos associados à manutenção de servidores físicos e outros equipamentos de TI. Em vez de investir em infraestrutura cara, as empresas pagam apenas pelos recursos que utilizam, o que pode resultar em economias substanciais.

A computação em nuvem também facilita o acesso para trabalho remoto (à distância). Com os dados e aplicativos armazenados na nuvem, os funcionários podem acessar as informações de que precisam em qualquer lugar e a qualquer momento, desde que tenham uma conexão com a Internet. Isso é especialmente útil para equipes distribuídas geograficamente ou para empresas que adotam políticas de trabalho remoto. A colaboração também é aprimorada, pois várias pessoas podem trabalhar simultaneamente nos mesmos documentos e projetos, com atualizações em tempo real.

2.6 Desafios e Limitações

Embora a computação em nuvem ofereça muitos benefícios, ela também apresenta desafios e limitações que precisam ser considerados. Um dos principais desafios é a segurança e privacidade. Como os dados são armazenados em *data centers* externos e acessados pela Internet, há um risco maior de violações de segurança e ataques cibernéticos (KASPERSKY, 2024). A configuração inadequada dos sistemas de segurança pode expor dados sensíveis a acessos não autorizados.

Além disso, a privacidade dos dados é uma preocupação constante, pois as empresas precisam garantir que as informações dos clientes estejam protegidas contra acessos indevidos e que estejam em conformidade com as regulamentações de proteção de dados.

1. **Criptografia de Dados:** Implementar criptografia de ponta a ponta para proteger os dados tanto em trânsito quanto em repouso. Isso garante que, mesmo que os dados sejam interceptados, eles não possam ser lidos sem a chave de criptografia correta.
2. **Autenticação Forte e Controle de Acesso:** Utilizar autenticação multifator (MFA) para adicionar uma camada extra de segurança além das senhas. Além disso, implementar controles de acesso granulares para garantir que apenas usuários autorizados possam acessar dados sensíveis.
3. **Monitoramento e Auditoria Contínuos:** Monitorar continuamente o comportamento dos usuários e as atividades na nuvem para detectar e responder rapidamente a atividades suspeitas. Ferramentas de auditoria ajudam a manter um registro detalhado de quem acessou o quê e quando.
4. **Gerenciamento de Identidade e Acesso (IAM):** Adotar práticas robustas de IAM para gerenciar identidades e controlar o acesso a recursos na nuvem. Isso inclui a aplicação do princípio do menor privilégio, garantindo que os usuários tenham apenas as permissões necessárias para realizar suas tarefas.
5. **Configuração Segura:** Garantir que todas as configurações de segurança estejam corretamente configuradas e atualizadas. Isso inclui a aplicação de patches de segurança e a configuração adequada de firewalls e outras medidas de proteção.

Outro desafio significativo é a dependência de conectividade. A computação em nuvem exige uma conexão estável e rápida com a Internet para acessar e utilizar os recursos. Em regiões onde a conectividade é limitada ou instável, isso pode ser um grande obstáculo. Interrupções na conexão podem comprometer o acesso a dados e aplicativos críticos, afetando a continuidade dos negócios.

O gerenciamento de recursos e compliance também é um desafio na computação em nuvem. As empresas precisam garantir que estão utilizando os recursos de forma eficiente e que estão em conformidade com as regulamentações locais e internacionais (FORTINET, 2024). A gestão de um ambiente de nuvem pode ser complexa, especialmente em configurações de multi-nuvem, onde diferentes provedores de serviços podem ter diferentes requisitos e configurações de segurança. Além disso, garantir a conformidade com normas como LGPD, GDPR, HIPAA e outras regulamentações de proteção de dados pode ser desafiador, exigindo monitoramento contínuo e ajustes nas políticas de segurança.

3. Apresentação dos Casos Práticos de Computação em Nuvem

Nesta seção são apresentadas algumas das principais plataformas de computação em nuvem, seus principais serviços e também uma análise de resultados dessa pesquisa.

3.1 Apresentação dos Casos Práticos

A. Amazon Web Services (AWS)

AWS é a maior provedora de serviços em nuvem no mundo, oferecendo mais de 200 serviços cobrindo uma ampla gama, incluindo computação, armazenamento, redes, bancos de dados, IA/ML, entre outros. AWS detém a maior participação de mercado global em nuvem pública, estando presente em 245 países com 81 zonas de disponibilidade, além de possuir suporte a 90 padrões de segurança e certificações de conformidade (ELLIS, 2023). Seus serviços são indicados para empresas e *startups* que precisam de uma ampla variedade de serviços, alta disponibilidade, escalabilidade e flexibilidade.

Oferece serviços populares de destaque, são estes (AWS, 2024):

- **EC2 (Elastic Compute Cloud):** Este serviço é classificado como IaaS. Ele fornece capacidade de computação escalável na nuvem, permitindo que os usuários criem e gerenciem máquinas virtuais.
- **S3 (SimpleStorage Service):** O S3 é classificado como IaaS. Ele oferece armazenamento de objetos na nuvem, permitindo que os usuários armazenem e recuperem qualquer quantidade de dados a qualquer momento.
- **RDS (RelationalDatabase Service):** O RDS é classificado como PaaS. Ele facilita a configuração, operação e escalabilidade de bancos de dados relacionais na nuvem, gerenciando tarefas administrativas como *backups*, atualizações de software e escalabilidade.

B. Microsoft Azure

O Microsoft Azure é uma plataforma de computação em nuvem aberta e flexível que oferece uma ampla gama de serviços, incluindo computação, armazenamento, banco de dados, análise, redes e muito mais. Azure também conta com suporte robusto para ambientes híbridos e multi-cloud. É o segundo maior provedor de serviços em nuvem no mundo com mais de 600 serviços, sendo 54 deles disponíveis para contas gratuitas. Ele é indicado para empresas que já utilizam produtos Microsoft, como Windows Server, SQL Server e Office 365 (ELLIS, 2023).

Alguns dos principais serviços do Azure são (Azure, 2024):

- **Office 365:** O Office 365 (agora conhecido como Microsoft 365) é classificado como SaaS. Ele oferece aplicativos como Word, Excel e Outlook diretamente pela Internet, sem a necessidade de instalação local.
- **Windows Server:** Este serviço é classificado como IaaS. No contexto do Azure, o Windows Server pode ser usado como uma máquina virtual, fornecendo infraestrutura de servidor sob demanda.
- **Visual Studio:** Este serviço é classificado como PaaS. O Visual Studio, especialmente o Visual Studio Online (agora conhecido como Visual Studio Codespaces), oferece um ambiente de desenvolvimento completo na nuvem, facilitando o desenvolvimento, teste e implantação de aplicativos.

C. Google Cloud Platform

O Google Cloud Platform é amplamente reconhecido por sua força em análise de dados e inteligência artificial, aproveitando o vasto conhecimento do Google em IA. A GCP oferece uma variedade de ferramentas poderosas para análise de dados, *machine learning* e automação de IA, facilitando o desenvolvimento e a implementação de modelos de IA. Uma de suas vantagens é seu custo, que é geralmente mais barato para instâncias otimizadas para computação, o que ajuda o GCP a ser o terceiro maior provedor global de serviços em nuvem (ELLIS, 2023).

Alguns de seus destaques são (GCP, 2024):

- **Google Compute Engine:** Esse serviço é classificado como IaaS. Ele oferece máquinas virtuais escaláveis para diversas necessidades de computação.
- **Google App Engine:** Esse serviço é classificado como PaaS. Ele permite desenvolver e implantar aplicativos sem servidor, com dimensionamento automático.
- **BigQuery:** Esse serviço é classificado como PaaS. Ele permite realizar análises rápidas em grandes conjuntos de dados de forma eficiente.
- **Google Cloud AI Platform:** Esse serviço é classificado como PaaS. Ele oferece ferramentas e serviços para desenvolver, treinar e implantar modelos de machine learning.

D. Alibaba Cloud

Alibaba Cloud, também conhecido como Aliyun, é a divisão de computação em nuvem do Alibaba Group. Fundada em 2009, a Alibaba Cloud oferece uma ampla gama de serviços de computação em nuvem para empresas e desenvolvedores em todo o mundo, com foco em soluções para e-commerce, aproveitando a experiência do Alibaba Group. Principal concorrente de AWS e Azure na Ásia, devido à sua forte presença local, conformidade com regulamentações regionais, e ofertas de serviços especializados que atendem às necessidades específicas do mercado asiático.

Alguns dos seus principais serviços são (ALIBABA, 2024):

- **Elastic Compute Service (ECS):** Este é um serviço de IaaS que fornece servidores virtuais de alto desempenho para diversas necessidades de computação.
- **Object Storage Service (OSS):** Outro serviço de IaaS, o OSS oferece armazenamento de objetos seguro, econômico e altamente confiável para armazenar e acessar grandes volumes de dados.
- **Alibaba Cloud Container Service for Kubernetes (ACK):** Este é um serviço classificado como PaaS. Ele oferece uma plataforma Kubernetes certificada para gerenciar contêineres e aplicativos em contêineres.

E. IBM Cloud

A IBM Cloud é uma plataforma de computação em nuvem híbrida e aberta, projetada para atender às necessidades de empresas de todos os tamanhos, incluindo setores altamente regulamentados, devido a seu foco em segurança e

conformidade. Ela oferece uma ampla gama de serviços que permitem às empresas inovar, escalar e gerenciar suas operações de maneira eficiente e segura. Uma de suas vantagens é sua forte capacidade em inteligência artificial com o IBM Watson e blockchain. Embora menor em participação de mercado, IBM Cloud é forte em setores corporativos tradicionais e soluções específicas em IA (RIGG, 2021) (BAIKOV, s.d.).

Alguns de seus principais serviços são (IBM, 2024):

- **IBM Cloud Virtual Servers:** Este é um serviço IaaS que oferece servidores virtuais configuráveis para diversas cargas de trabalho.
- **IBM Cloud Kubernetes Service:** Classificado como PaaS este serviço permite gerenciar e orquestrar contêineres usando Kubernetes.
- **IBM Watson:** Uma suíte de serviços de inteligência artificial que pode ser classificada como SaaS. Inclui ferramentas para processamento de linguagem natural, aprendizado de máquina e análise de dados.
- **IBM Cloud Object Storage:** Outro serviço de IaaS, que oferece armazenamento de objetos escalável e seguro para grandes volumes de dados.

F. Oracle Cloud

A Oracle Cloud é uma plataforma de computação em nuvem que oferece uma ampla gama de serviços para empresas de todos os tamanhos, contando principalmente com fortes soluções de banco de dados, especialmente para clientes que já utilizam Oracle Database (HARANAS, 2022). Ela é projetada para suportar cargas de trabalho empresariais, desde aplicativos tradicionais até soluções de inteligência artificial e big data. É popular em empresas que utilizam as soluções corporativas da Oracle.

Alguns de seus principais serviços são (ORACLE, 2024):

- **Oracle Cloud Infrastructure (OCI):** Este é um serviço classificado como IaaS. Trabalha fornecendo recursos de computação, armazenamento e redes escaláveis e seguros.
- **Oracle Autonomous Database:** Serviço classificado como PaaS. Oferece banco de dados autônomos, otimizados para cargas de trabalho de transações e análises.
- **Oracle Cloud Applications:** Inclui uma variedade de aplicativos empresariais, como ERP, HCM e CRM, que são oferecidos como SaaS.
- **Oracle Cloud VMware Solution:** Outro serviço de IaaS, que permite que as empresas executem cargas de trabalho VMware, que consiste na virtualização de computadores para configurar máquinas virtuais, através da Oracle Cloud.

G. Tencent Cloud

Foco em soluções específicas para mídias e jogos, computação em nuvem, armazenamento e redes, voltadas para o mercado asiático. Conhecida principalmente por suportar a vasta infraestrutura de serviços da Tencent, como o WeChat. Possui forte relevância na China e está em expansão para outros mercados internacionais.

Alguns de seus serviços de destaque são (TENCENT, 2024):

- **Cloud Virtual Machine (CVM):** Classificado como IaaS, o CVM oferece máquinas virtuais seguras e flexíveis na nuvem. É ideal para hospedar, permitindo que as empresas escalem seus recursos de computação conforme necessário, podendo escolher entre diferentes tipos de instâncias, SO's e configurações de hardware.
- **Tencent Kubernetes Engine (TKE):** Classificado como PaaS, o TKE é uma plataforma de gerenciamento que facilita a implantação, gerenciamento e escalabilidade de aplicativos em contêineres.
- **Tencent Real-Time Communication (TRTC):** Serviço de modelo SaaS. É uma solução de comunicação em tempo real que permite chamadas de áudio e vídeo de alta qualidade, além de transmissões ao vivo. É amplamente utilizado em aplicativos de videoconferência, educação online, jogos e transmissões ao vivo.

3.2 Análise dos Resultados

A escolha da plataforma de nuvem ideal depende das necessidades específicas da empresa. AWS e Azure são ótimas para uma ampla gama de serviços e integração com produtos Microsoft, respectivamente. GCP é ideal para big data e machine learning, devido às suas ferramentas avançadas como BigQuery, TensorFlow e Dataflow, que permitem análises rápidas e desenvolvimento de modelos de IA (GCP, 2024), enquanto Alibaba Cloud e Tencent Cloud são ideais para empresas que operam na China e em outros mercados asiáticos (ALIBABA, 2024) (TENCENT, 2024) (ELLIS, 2023). IBM Cloud se destaca em IA e blockchain com o IBM Watson e a IBM Blockchain Platform, além de oferecer soluções robustas de banco de dados (IBM, 2024). Oracle Cloud também tem vantagens em banco de dados por conta de ferramentas como o Oracle Autonomous Database e Exadata, além de oferecer serviços de IA e blockchain integrados com suas aplicações empresariais (ORACLE, 2024).

Algumas dessas empresas compartilham serviços semelhantes, como por exemplo o serviço de ECS que é comercializado por provedoras com AWS, Google Cloud e Alibaba Cloud. Se a escolha for baseada em região, AWS e Google Cloud têm melhor cobertura global, enquanto o Alibaba Cloud domina a Ásia. Se for baseada em preço, a Google Cloud pode ser mais econômica devido aos descontos automáticos e flexíveis, mesmo que a Alibaba ofereça descontos para clientes Chineses.

Outro serviço que se destaca entre as provedoras é o de armazenamento em nuvem. Atualmente o *Google Cloud Storage* vem sendo apontado como melhor custo-benefício por conta de seus preços mais competitivos, a classe *Nearline* e *Coldline* oferecem valores significativamente mais baixos para dados pouco acessados. Por exemplo: *Coldline* custa \$0,004/GB/mês, mais barato que o *AWS Glacier* e o *Azure Cool* para dados arquivados. Além disso o Google Cloud aplica descontos automáticos para *workloads* que consomem recursos continuamente, sem necessidade de contratos de longo prazo (AWS, 2024) (GCP, 2024).

4. Conclusão

Através dos estudos feitos na seção 3, é possível perceber que as soluções oferecidas pelas empresas estudadas possuem muito foco na escalabilidade, flexibilidade, redução de custos operacionais e na sua segurança (pois possuem um fluxo de dados colossal e de extrema sensibilidade) assim como apontado na seção 2.5 “Benefícios da Computação em Nuvem”.

Podemos concluir também, baseado na subseção 3.2, que a escolha da plataforma utilizada vai variar de acordo com diversos fatores, como o tamanho da empresa contratante, tipos de dados tratados, sua necessidade de hardware, tecnologias já utilizadas no presente momento e também sua localidade (caso esteja situado em certos países da Ásia).

Como possíveis atividades futuras, por exemplo, pode-se fazer uso na prática dos serviços disponibilizados pelas empresas, objetos de uso, e compará-los a partir da experiência de uso.

Referências

ALIBABA CLOUD. “**Alibaba Cloud Documentation**”; Alibaba, 2024. Disponível em: <https://www.alibabacloud.com/help/en/>. Acesso em: 25 set. 2024

ASCHOFF, Amanda. “**Arquitetura de nuvem: conheça as 3 camadas e os 4 tipos principais!**”; Safetec, 2023. Disponível em: <https://safetec.com.br/cloud-computing/arquitetura-de-nuvem/>. Acesso em: 24 set. 2024

AWS. “**Amazon S3**”; Amazon, 2024. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/s3/>. Acesso em 15 dez. 2024

AWS. “**Computação em nuvem com a AWS**”; Amazon, 2024. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is-aws/>. Acesso em 15 dez. 2024

AWS. “**Tipos de computação em nuvem**”; Amazon, 2023. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/types-of-cloud-computing/>. Acesso em: 18 set. 2024

AZURE. “**What are private, public and hybrid clouds?**”; Microsoft, s.d.; Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-are-private-public-hybrid-clouds/>. Acesso em: 09 set. 2024

BAIKOV, Alexey. “**Battle of the Clouds: AWS vs. Azure vs. Google vs. IBM**”; Zesty, s.d.; Disponível em: <https://zesty.co/blog/battle-of-clouds-aws-vs-azure/>. Acesso em: 25 set. 2024

ELLIS, Jasmine. “**Aws Vs Azure Vs Google Vs Alibaba: Na In-Depth Comparison Of Top Cloud Providers**”; Franklin Fitch, 2023. Disponível em: <https://www.franklinfitch.com/us/resources/blog/aws-vs-azure-vs-google-vs-alibaba--an-in-depth-comparison-of-top-cloud-providers/>. Acesso em: 25 set. 2024

FORTINET. “**O que é segurança em nuvem?**”; Fortinet, 2024. Disponível em:

<https://www.fortinet.com/br/resources/cyberglossary/what-is-cloud-security>. Acesso em: 19 set. 2024

GOOGLE CLOUD. “**Documentação do Google Cloud**”; Google, 2024. Disponível em:

<https://cloud.google.com/docs?hl=pt-br/>. Acesso: 25 set. 2024.

GOOGLE CLOUD. “**Por que o Google Cloud?**”; Google, 2024. Disponível em: <https://cloud.google.com/why-google-cloud?hl=pt-br/>. Acesso em: 15 dez. 24

HARANAS, Mark. “**AWS, Microsoft, Google, Oracle, Alibaba Top Gartner’s Cloud Magic Quadrant**”; CRN, 2022. Disponível em:

<https://www.crn.com/news/cloud/aws-microsoft-google-oracle-alibaba-top-gartner-s-cloud-magic-quadrant?page=6/>. Acesso em: 25 set. 2024

IBM CLOUD TEAM. “**IBM Cloud Docs**”; IBM, 2024. Disponível em:

<https://cloud.ibm.com/docs/>. Acesso em: 25 set. 2024

IBM CLOUD TEAM. “**O que são IaaS, PaaS e SaaS?**”; IBM, s.d.; Disponível em:

<https://www.ibm.com/topics/iaas-paas-saas>. Acesso em: 18 set. 2024

IBM CLOUD TEAM. “**Os sete principais usos mais comuns da computação em nuvem.**”; IBM, 2022. Disponível em:

<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/cloud-computing-use-cases>. Acesso em: 24 set. 2024

iCLOUD. “**A História da Computação em Nuvem**”; iCloud. Disponível em:

<https://www.icloud.com.br/1825/a-historia-da-computacao-em-nuvem/>. Acesso em: 26 set. 2024

IPM. “**História da computação em nuvem: como surgiu a cloud computing?**”;

IPM. Disponível em:

<https://www.ipm.com.br/historia-da-computacao-em-nuvem-como-surgiu-a-cloud-computing/>. Acesso em: 26 set. 2024

JONES, Edward. “**11 Benefícios da computação em nuvem**”; Kinsta, 2021. Disponível em:

<https://kinsta.com/pt/blog/computacao-em-nuvem/>. Acesso em: 24 set. 2024

KASPERSKY. “**Problemas e desafios da segurança em nuvem**”; KasperSky, 2024. Disponível em:

<https://www.kaspersky.com.br/resource-center/preemptive-safety/cloud-security-issues-challenges>. Acesso em: 18 set. 2024

NEGROMONTE, Emanuel. “**A História da Computação em Nuvem**”; Sempre Update, 2023. Disponível em:

<https://sempreupdate.com.br/linux/tutoriais/a-historia-da-computacao-em-nuvem/>. Acesso em: 29 ago. 2024

ORACLE CLOUD. “**Documentação do Oracle Cloud Infrastructure**”; Oracle, 2024. Disponível em:
<https://docs.oracle.com/pt-br/iaas/Content/home.htm/>. Acesso em: 25 set. 2024

ORACLE CLOUD. “**Os 10 principais benefícios da computação em nuvem**”; Oracle, 2024. Disponível em:
<https://www.oracle.com/br/cloud/what-is-cloud-computing/top-10-benefits-cloud-computing/>. Acesso em: 18 set. 2024

PROGRAMAE. “**Quais são as maiores empresas que fornecem serviços de nuvem?**”; Programae, 2024. Disponível em:
<https://programae.org.br/nuvem/quais-sao-as-maiores-empresas-que-fornecem-servicos-de-nuvm/>. Acesso em: 24 set. 2024

RED HAT. “**O que é a arquitetura de nuvem?**”; RedHat, 2022. Disponível em:
<https://www.redhat.com/pt-br/topics/cloud-computing/what-is-cloud-architecture/>. Acesso em: 24 set. 2024

RIGG, Christian. “**AWS vs Azure vs Google Cloud vs IBM Cloud: What’s the best cloud environment?**”; Tom’s Guide, 2021. Disponível em:
<https://www.tomsguide.com/features/aws-vs-azure-vs-google-cloud-vs-ibm-cloud-whats-the-best-cloud-environment/>. Acesso em: 25 set. 2024

SILVA, Daniel Neves. “**História da Internet**”; Brasil Escola, 2007. Disponível em:
<https://brasilecola.uol.com.br/informatica/Internet.htm>. Acesso em: 29 ago. 2024.

SOUZA, Thiago. “**História da Internet**”; Toda Matéria, 2013. Disponível em:
<https://www.todamateria.com.br/historia-da-Internet/>. Acesso em: 29 ago. 2024.

ŚWITEK, Maciej. “**Gerenciamento de recursos de TI**”; TeamDeck, s.d.; Disponível em:
<https://teamdeck.io/pt/recursos/gerenciamento-de-recursos-de-ti/>. Acesso em: 18 set. 2024

TENCENT CLOUD. “**Tencent Cloud Documentation**”; Tencent, 2024. Disponível em:
<https://www.tencentcloud.com/document/product/>. Acesso em: 25 set. 2024