



DOUGLAS RIBEIRO DOS REIS

**ESTUDO COMPARATIVO DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS DE COMPUTAÇÃO EM
NUVEM**

Ji-Paraná

2022

DOUGLAS RIBEIRO DOS REIS

**ESTUDO COMPARATIVO DOS PRINCIPAIS SERVIÇOS DE COMPUTAÇÃO EM
NUVEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito para o reconhecimento do Bacharel em Sistema de Informação.

Orientador(a): Prof. Esp. Romário Vitorino Ferreira

Ji-Paraná

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

R375e	Reis, Douglas Ribeiro dos. Estudo comparativo dos principais serviços de computação em nuvem. / Douglas Ribeiro dos Reis. – Ji-Paraná, 2022. 30 p.; il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Sistemas de Informação) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2022. Orientador: Prof. Esp. Romário Vitorino Ferreira. 1. Computação em nuvem. 2. Software como um serviço. 3. Plataforma como um serviço. 4. Infraestrutura como um serviço. I. Ferreira, Romário Vitorino. II. Título. CDU 004.7
-------	--

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força, saúde e ânimo para enfrentar todas as dificuldades.

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho fosse possível.

Agradeço a minha família, que incentivou e apoiou durante minha trajetória na realização deste trabalho, com paciência apoiaram em dias de desânimo.

Ao meu orientador, pelo empenho, dedicação e paciência à elaboração deste trabalho.

RESUMO

Neste trabalho será apresentado um pouco do conceito de computação em nuvem, sendo um modelo que permite acesso de todos os lugares conveniente e sobre demanda em um conjunto compartilhado de recursos de computação ajustáveis e configuráveis que podem ser rapidamente alocados e liberados com o mínimo de esforço de gerenciamento ou interação com o prestador de serviço. Serão mostrados os conceitos e características dos modelos de computação em nuvem como Função como um serviço, Infraestrutura como um serviço, Software como um serviço e Plataforma como um Serviço, fazendo sentido em entender qual será o melhor modelo de computação em nuvem no ambiente de teste, produção, desenvolvimento e migração de uma aplicação. A metodologia implantada será com base em conteúdos já publicados, tendo como resultado as diferenças de uma metodologia para outra.

Palavras-chaves: Computação em nuvem; Software como um serviço; Plataforma como um serviço; Infraestrutura como um serviço.

ABSTRACT

In this work we will talk a little about the concept of cloud computing, being a model that allows access from all places convenient and on demand in a shared pool of adjustable and configurable computing resources that can be quickly allocated and released with minimal effort. management or interaction with the service provider. The concepts and characteristics of cloud computing models such as Function as a Service, Infrastructure as a Service, Software as a Service and Platform as a Service will be shown, making sense to understand what will be the best cloud computing model in the test environment , production, development and migration of an application. The implemented methodology will be based on previously published content, resulting in differences from one methodology to another.

Keywords: Cloud computing; Software as a Service; Platform as a service; Infrastructure as a service.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vantagem IaaS	11
Quadro 2 - Utilização IaaS.....	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - IaaS	10
Figura 2 - SaaS	13
Figura 3 - PaaS	16
Figura 4 - FaaS	19

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	JUSTIFICATIVA.....	7
3.	OBJETIVOS.....	8
3.1.	OBJETIVO GERAL	8
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
4.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
4.1.	COMPUTAÇÃO EM NUVEM.....	9
4.2.	INFRAESTRUTURA COMO SERVIÇO (IAAS).....	9
4.2.1.	FUNCIONAMENTO DO IAAS	10
4.2.2.	VANTAGENS IAAS	11
4.2.3.	COMO UTILIZAR O IAAS	11
4.3.	SOFTWARE COMO SERVIÇO (SAAS).....	12
4.3.1.	FUNCIONAMENTO DO SAAS	13
4.3.2.	CARACTERÍSTICAS DOS SAAS	13
4.3.2.1	HOSPEDAGEM DOS SERVIÇOS NA NUVEM.....	14
4.3.2.2.	PERSONALIZAÇÕES	14
4.3.2.3.	ACESSO CONTROLADO	14
4.3.2.4.	MODELOS DE SAAS	14
4.4.	PLATAFORMA COMO SERVIÇO (PAAS).....	15

4.4.2.	VANTAGENS DO PAAS	17
4.5.	FUNÇÃO COMO SERVIÇO (FAAS)	18
4.5.1.	EXEMPLOS DE FAAS	19
4.5.2.	FUNCIONAMENTO DO FAAS	19
4.5.3.	BENEFÍCIOS DO FAAS	20
5.	MATERIAIS E MÉTODOS	21
6.	RESULTADOS	22
6.1.	COMPARATIVOS DAS PLATAFORMAS DE COMPUTAÇÃO DE NUVEM	22
6.2.	AMAZON AWS	22
6.3.	MICROSOFT AZURE	24
6.4.	COMPUTAÇÃO EM NUVEM COM CUSTO BENEFÍCIO:	25
7.	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

A computação em nuvem oferece o dimensionamento da capacidade de processamento para as empresas de acordo com as suas necessidades e desta forma oferecer um maior desempenho e disponibilidade.

A arquitetura orientada a serviços é uma arquitetura em que as funcionalidades implementadas através das aplicações devem ser disponibilizadas em forma de serviços, desta forma os serviços são apresentados de acordo com a necessidade da utilização da infraestrutura necessária para dar um suporte a solução.

Estas soluções podem ser executadas através de um único servidor, desta forma uma falha neste servidor poderia comprometer todos os sistemas que estão disponíveis nos sistemas que realizam o consumo destes serviços que são disponibilizados pelo barramento.

Segundo Silva et al. (2020), assim a computação em nuvem torna-se uma forma de disponibilizar a computação em grade, devido a sua disponibilidade de redes de *internet* de maior capacidade, de computadores e de dispositivos de armazenamento que são mais poderosos e também mais baratos.

A evolução das tecnologias de virtualização de *hardware* em relação a computação em nuvem, permite que todos os recursos que são distintos da tecnologia da informação sejam provisionados de forma remotas que são escalados de forma mais fácil, tornando-se assim a infraestrutura ideal para a arquitetura orientada a serviços.

2. JUSTIFICATIVA

Durante minha jornada profissional, tive a necessidade de fazer uso da computação em nuvem. Lembro como se fosse ontem, participei indiretamente de um projeto de Call Center para a agência digital de onde trabalho e foi necessário obter um recurso de servidor, onde as características do mesmo precisaram ser 16GB RAM, 10 núcleos de processador e 1TB de Armazenamento. Fui pesquisar um servidor físico deste na época, o modelo servidor de gaveta, chegou a custar quase 40 mil. Fui pesquisar na internet e pouco conteúdo foi encontrado.

Sendo assim, abordo neste trabalho os principais modelos e serviços de computação em nuvem, onde será demonstrado, teoricamente, as vantagens e as desvantagens de alguns destes serviços.

3. OBJETIVOS

Nesta seção, será apresentado o objetivo geral e específico definido para o trabalho.

3.1. OBJETIVO GERAL

Desta forma este trabalho realizará uma análise sobre as soluções de computação em nuvem das empresas *Amazon* e *Microsoft*, tendo em vista que elas oferecem todas as condições que são necessárias para suporte a arquitetura orientada a serviços. A comparação dos serviços demonstrará as vantagens e as desvantagens de cada um dos provedores através de soluções que são baseadas na Arquitetura Orientada a Serviços (SOA).

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar os principais serviços de computação em nuvem;
- Descrever os principais conceitos de computação em nuvem;
- e Analisar os tipos de serviços de computação em nuvem.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. COMPUTAÇÃO EM NUVEM

A computação em nuvem é o fornecimento de serviços de computação que incluem servidores, armazenamentos, bancos dados, redes, softwares, análises e inteligência, para desta forma oferecer inovações mais rápidas, recursos mais flexíveis e economia em escala.

“A computação em nuvem utiliza a tecnologia de virtualização para criar infraestrutura e compartilhar com diversos clientes, barateando os custos e oferecendo soluções de TI para suprir as necessidades de mais hardware para as empresas, sem que elas tenham de investir altas somas de dinheiro na aquisição, ambiente preparado, instalação e pessoal técnico especializado.”(VARELLA, 2019, p. 5-6).

As abordagens de computação em nuvem, podem ser definidas como infraestrutura como Serviços (IaaS), Software como Serviço (SaaS), Plataforma como Serviço (PaaS) e Função como Serviço (FaaS), a ideia desses serviços é que os usuários paguem apenas pelos serviços que utilizar, podendo realizar o aumento ou a redução dos recursos e acordo com suas necessidades.

“A computação em nuvem dispõe de três tipos principais de modelos de serviço: infraestrutura como serviço (Infrastructure as a Service [IaaS]), que trata da capacidade do provedor de proporcionar uma infraestrutura de armazenamento e processamento; plataforma como um serviço (Platform as a Service [PaaS]), que se refere à capacidade do provedor de oferecer para o desenvolvedor de aplicativos executados e disponibilizados na nuvem; e o software como um serviço (Software as a Service [SaaS]), que corresponde à hospedagem na nuvem de aplicativos de interesse para uma grande quantidade dos clientes.” (PICHETTI, 2020, p.149-150)

4.2. INFRAESTRUTURA COMO SERVIÇO (IAAS)

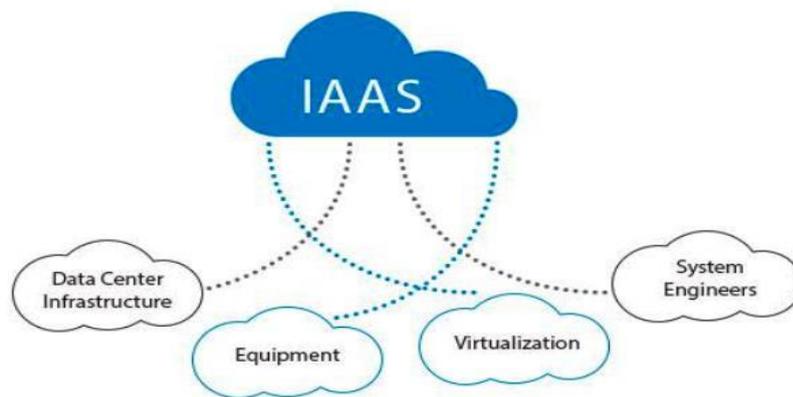
A Infraestrutura como Serviço (IaaS) é um modelo de computação em nuvem que possuem recursos de computação hospedados em nuvem, o modelo IaaS pode ser utilizado para mudar parte ou todo o uso das infraestruturas de data center on-premises ou local para a nuvem que poderá realizar o gerenciamento através de um provedor em nuvem.

Segundo SILVA et al. (2020), a AWS o cliente recebe algumas responsabilidades, que envolvem o sistema operacional, a aplicação, os grupos de

segurança(firewall), a configuração da rede e o gerenciamento da conta, enquanto a AWS garante as instalações, a segurança física, a segurança da infraestrutura, a segurança do hardware e a virtualização da infraestrutura.

Nestes serviços podem ser incluídos hardware de computação, rede e armazenamento bem como outros componentes de software. No modelo IaaS existem provedores de nuvem que possuem e operam o hardware, o software e possuem também o data center. Os recursos de computação e de armazenamento são pagos, o armazenamento é pago conforme a capacidade que for utilizada. Abaixo está a Figura 1, onde temos um visual de IaaS.

Figura 1 - IaaS



Fonte: Iron, 2020.

Nota: acesso ao site: <https://blog.iron.io/what-is-iaas-infrastructure-as-a-service/>

4.2.1. Funcionamento do IaaS

O provedor de nuvem irá oferecer os serviços hospedando o hardware e o software na nuvem, desta forma não é necessário realizar a compra e gerenciamento do próprio equipamento ou de espaço para hospedá-lo, o custo deste serviço varia de acordo com o modelo pay-as-you-go ou pay-per-use, ou seja, em resumo pague conforme o uso.

4.2.2. Vantagens IaaS

Segundo SILVA et al. (2020), a IaaS abrange o processo de fornecer recursos ou o hardware virtualizado necessários para executar aplicativos ou sistemas de informação. Ao utilizar soluções de IaaS, as organizações eliminam a necessidade de hospedar e manter data centers caros. Ao contrário da PaaS, que também gerencia e administra o sistema operacional e o software de suporte, uma solução de IaaS exige que o cliente gerencie todo o software e assume a responsabilidade pela manutenção das atualizações do sistema.

O IaaS oferece diversas vantagens sobre os datacenters on-premise tradicional, sendo assim, o Quadro 1 que está abaixo, irá auxiliar no entendimento:

Quadro 1 - Vantagem IaaS

Reduzir despesas	As empresas que mudaram para o IaaS não precisam comprar, gerenciar e manter sua infraestrutura, e pagam apenas pelo que usam - até cinco anos ou períodos de depreciação mais longos.
Melhorar a continuidade dos negócios	A infraestrutura em nuvem normalmente oferece um maior grau de tempo de atividade e mais opções de recuperação de desastres do que as implementações on-premise, porque possui redundância embutida em todas as camadas, oferece vários domínios de falha e locais geograficamente distribuídos e é executada em grande escala por especialistas em operações.
Acelerar a inovação	O IaaS torna rápido, fácil e acessível testar novos produtos e ideias. Em vez de ter que desenvolver previsões detalhadas e investir em nova infraestrutura, as empresas podem aumentar sua infraestrutura de nuvem em minutos e depois aumentar ou diminuir conforme necessário.
Aproveitar as mais recentes tecnologias	Muitos provedores de nuvem empacotam e implementam novo hardware e software - incluindo inteligência artificial e estruturas de machine learning - muito antes que as empresas pudessem implementá-los on-premise.
Acelerar o provisionamento	Até as infraestruturas virtualizadas on-premise sofrem com longos períodos de provisionamento de semanas ou até meses. Com o IaaS, ambientes de aplicativos inteiros podem ser provisionados em minutos.
Concentrar-se nos principais negócios	O IaaS libera os departamentos de TI de gastar até metade de seus recursos no gerenciamento e manutenção de hardware e software on-premises. Com o IaaS, as organizações também podem permitir que o DevOps e outras equipes acessem a infraestrutura, para que possam executar e testar sem demora.
Escalar mais rapidamente	As empresas precisam de mais recursos durante cargas de trabalho de pico - como durante os períodos de relatórios mensais. Com o IaaS, a infraestrutura pode ser dimensionada em minutos, para que os relatórios possam ser executados rapidamente e a equipe possa se concentrar em atividades mais críticas para os negócios.

Fonte: Oracle

4.2.3. Como utilizar o IaaS

No Quadro 2 temos o serviço de IaaS e podem ser utilizadas pelas empresas das seguintes maneiras:

Quadro 2 - Utilização IaaS

Teste e desenvolvimento	Com o IaaS, as equipes de DevOps podem configurar e derrubar ambientes de teste e desenvolvimento rapidamente e com baixo custo, para que eles possam colocar novos aplicativos no mercado mais rapidamente.
Aplicativos tradicionais	O IaaS suporta aplicativos nativos da nuvem e aplicativos empresariais tradicionais, incluindo ERP e aplicativos de análise avançada de negócios.
Hospedagem de sites e aplicativos	Muitas empresas executam seus sites em IaaS para otimizar custos. O IaaS também suporta aplicativos web e móveis, que podem ser implementados e dimensionados rapidamente.
Armazenar, fazer backup e recuperar	O armazenamento e o backup de dados on-premises, assim como o planejamento e a recuperação de desastres, exigem muito tempo e conhecimento. Mover sua infraestrutura para a nuvem ajuda as empresas a reduzir custos e liberá-los para se concentrar em outras tarefas.
Computação de alto desempenho	Com seu modelo Pay-as-you-go, o IaaS torna a computação de alto desempenho (HPC) e outras tarefas orientadas a projetos com uso intensivo de dados mais acessíveis.

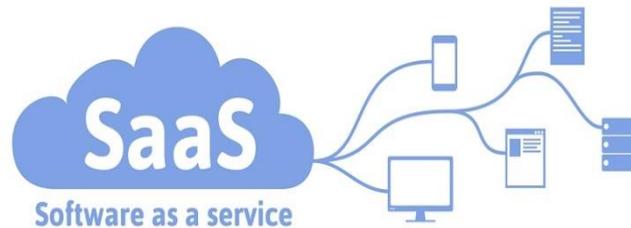
Fonte: Oracle.

4.3. SOFTWARE COMO SERVIÇO (SAAS)

Software como Serviço (SaaS), é uma forma de entrega de sistemas e de aplicativos através da internet para armazenar e manipular dados. As plataformas SaaS não necessitam de instalação e de manutenção de softwares e de equipamentos, tendo em vista que tudo fica disponível online. Segundo SILVA et al. (2020), a computação em nuvem está em constante evolução, representando uma tecnologia do futuro. O modelo SaaS (software as a service) apresenta diversos benefícios, tendo sido cada vez mais adotado pelas empresas, sobretudo as que estão iniciando, de pequeno e médio porte, que não dispõem de um capital elevado para investir em serviços on-premises, ou até mesmo grandes organizações em busca de novas tecnologias.

A responsabilidade de atualizar e de gerenciar acessos é de responsabilidade do provedor do serviço, que inclui segurança da informação, a disponibilidade e o desempenho. Abaixo segue a Figura 2 que ilustra o modelo SaaS.

Figura 2 - SaaS



Fonte: Mercado Eletrônico.
Nota: blog.mercadoe.com/plataforma-saas/

4.3.1. Funcionamento do SaaS

O SaaS funciona como um banco de proteção de privacidade de cada cliente, oferecendo serviços financeiros de forma confiável, segura e em grande escala, todos os clientes podem utilizar os mesmos serviços e tecnologias sem se preocupar com o cruzamento das informações entre os usuários.

Segundo SILVA et al. (2020), o SaaS nada mais é que um software não comercializado como produto, mas como serviço, sem a necessidade de obter uma licença e fazer a instalação do programa em seus equipamentos, visto que suas aplicações são utilizadas via internet, cenário em que o cliente não paga mais para comprar o software, e sim somente pelo seu uso.

4.3.2. Características dos SaaS

Nesta seção serão apresentadas alguns atributos teóricos e característicos do SaaS, explicando sobre o funcionamento do serviço, como pode ser feita uma atualização, meios de acesso e modelos de SaaS.

4.3.2.1 Hospedagem dos Serviços na Nuvem

Segundo SILVA et al. (2020), os usuários e aplicativos realizam o compartilhamento de uma única infraestrutura que é mantida e gerenciada através de um ou mais servidores centrais, esta infraestrutura permite que as atualizações e as manutenções sejam realizadas somente uma vez e em um único local, acelerando desta forma o processo de melhorias e desenvolvimento dos serviços que são oferecidos.

4.3.2.2. Personalizações

Segundo SILVA et al. (2020), o usuário pode realizar a personalização das aplicações desejadas para adequação dos negócios sem que isto afete a infraestrutura geral, as mudanças são únicas para cada empresa e elas são sempre preservadas durante a realização de atualizações e de manutenções.

4.3.2.3. Acesso Controlado

O acesso a dados é realizado através da utilização de login e senha em qualquer dispositivo que esteja conectado à internet, este processo é realizado de maneira eficiente, realizando o gerenciamento de privilégios de acesso, monitoramento do uso de dados e assegurando que os usuários autorizados possam ver as mesmas informações ao mesmo tempo.

4.3.2.4. Modelos de SaaS

Os dois modelos de SaaS, mais utilizados são: Customer Relationship Management (CRM) e o Enterprise Resource Planning (ERP).

Customer Relationship Management: este é o primeiro exemplo de SaaS, ele contribui para:

- Otimização do gerenciamento de dados;

- Fortalecimento do relacionamento com os clientes;
- Fornecimento de melhores informações de vendas e
- Automatização de inúmeras tarefas manuais executados nos processos de vendas, marketing, atendimento ao cliente e suporte.

Enterprise Resource Planning: este modelo pode ser integrado através de uma plataforma SaaS, ele é uma forma de ganhar mais controle e visibilidade das principais áreas operacionais e estratégicas da empresa, tais como:

- Compras;
- Produção;
- Serviços;
- Vendas;
- Finanças;
- Recursos humanos,
- Etc.

4.4. PLATAFORMA COMO SERVIÇO (PAAS)

Segundo Opus Software (2015), usuário pode instalar e gerenciar suas próprias aplicações, desenvolvidas por ele ou adquiridas de terceiros, utilizando as ferramentas e bibliotecas oferecidas pelo provedor. Ou seja, as aplicações que rodam numa plataforma como serviço são desenvolvidas especificamente para ela. Por exemplo, considere uma aplicação desenvolvida para a plataforma Google App Engine utilizando uma linguagem de programação padrão, digamos, Python. Para poder rodar em outra plataforma que suporte essa linguagem, como o Heroku, a aplicação precisaria ser adaptada. O uso de PaaS elimina a necessidade de comprar, configurar e gerenciar recursos de hardware e software. A infraestrutura é invisível para o desenvolvedor, mas ele pode configurar as aplicações e, eventualmente, aspectos referentes ao ambiente utilizado por elas. Além dos já citados Google App Engine e Heroku, outro exemplo de PaaS é o Microsoft Azure Cloud Services.

Em resumo, é um ambiente de desenvolvimento na nuvem que possuem recursos que permitem o fornecimento de aplicativos simples que são baseados em nuvem até aplicativos sofisticados empresariais que são habilitados para nuvem. O PaaS inclui infraestruturas, servidores, armazenamento e rede, além de middleware, ferramentas de desenvolvimento, serviços de business intelligence, sistemas de gerenciamento de bancos de dados, dentre outros.

O PaaS foi desenvolvido para oferecer suporte ao ciclo de vida de uma aplicação web completa, tais como: compilação, teste, implantação, gerenciamento e atualização, ele permite o gerenciamento de aplicativos e de serviços que são desenvolvidos e o provedor dos serviços em nuvem realiza o gerenciamento do restante. Conforme a Figura 3 apresentada abaixo.

Figura 3 - PaaS



Fonte: Conectanuvem Cenários PaaS, 2019.

Nota: acesso ao site: conectanuvem.com.br/qual-diferenca-saas-paas-iaas/

Os cenários para utilização do PaaS são:

- **Estrutura de Desenvolvimento:** O PaaS fornece uma estrutura através da qual os desenvolvedores podem compilar para desenvolver e para personalizar os aplicativos que são baseados em nuvem;
- **Análise ou Business Intelligence:** O PaaS permite que as organizações analisem e minem seus dados, descobrindo informações e padrões provendo

resultados para aprimorar as previsões, decisões de design de produtos, retorno sobre os investimentos e outras decisões;

- **Serviços Adicionais:** os provedores PaaS oferecem outros serviços que aprimoram aplicativos, como fluxos de trabalho, diretórios, segurança e agendamento.

4.4.2. Vantagens do PaaS

O PaaS oferece vantagens como recursos adicionais, middleware, ferramentas de desenvolvimento dentre outras ferramentas de desenvolvimento e outras ferramentas de negócios, sendo elas:

- **Redução do tempo de codificação:** esta ferramenta reduz o tempo para codificação de novos aplicativos através de componentes de aplicativos pré codificados inseridos na plataforma;
- **Adição de funcionalidade de desenvolvimento:** esta ferramenta oferece a equipe de desenvolvimento novas funcionalidades sem que seja necessário a adição de funcionários com as habilidades necessárias;
- **Desenvolvimento para diversas plataformas:** esta ferramenta oferece opções de desenvolvimento para diversas plataformas, tais como computadores, dispositivos móveis e navegadores, tornando assim aplicativos de plataforma cruzada mais rápidos de serem desenvolvidos;
- **Utilização de ferramentas sofisticadas:** esta plataforma possui um modelo pago que conforme o uso permite o desenvolvimento sofisticado de ferramentas de análises e bussines intelligence;
- **Suporte a equipes de desenvolvimento:** esta plataforma permite que o ambiente de desenvolvimento seja acessado através da internet, equipes de desenvolvimento, podendo trabalhar em conjunto em problemas mesmo que os membros não estejam no mesmo local;
- **Gerenciamento com eficiência:** esta plataforma fornece todas as funcionalidades necessárias para dar suporte ao ciclo de vida completo do

aplicativo web, tais como compilação, teste, implantação, gerenciamento e atualização no mesmo ambiente integrado.

Para completar, de acordo com o Ruaro (2016), de modo geral a abstração oferece ao usuário uma forma para implantar suas aplicações em um repositório aparentemente ilimitado de recursos, eliminando a complexidade de implantação e configuração de infraestrutura.

4.5. FUNÇÃO COMO SERVIÇO (FAAS)

Função como Serviço (FaaS), é um modelo de execução computacional que é orientada a eventos e executado em containers stateless, que gerenciam a lógica e o estado no lado do servidor utilizando serviços, através dele é possível criar, executar e gerenciar pacotes de aplicações como funções sem que seja necessário a preocupação com a manutenção da infraestrutura.

Segundo Campbell et al. (2022), desde 2010, tem sido disponibilizado o serviço de nuvem “sem servidor” ou função como serviço (FaaS), em que os clientes não se preocupam ativamente com planejamento, configuração, gerenciamento, e dimensionamento de recursos.

A FaaS permite implementar a computação serverless, na qual os desenvolvedores escrevem a lógica de negócios que é executada em containers Linux gerenciados por uma plataforma, esta plataforma reside na nuvem e está sendo expandido para inclusão de implementações on-premise e híbridas. Abaixo está a Figura 4 para ilustração.

Figura 4 - FaaS

Fonte: yourtechdiet.

Nota: acesso ao site:

yourtechdiet.com/blogs/function-as-a-service-faas-examples/

4.5.1. Exemplos de FaaS

- AWS Lambda;
- Google Cloud Functions;
- Microsoft Azure Functions (open source); e
- OpenFaaS (open source).

4.5.2. Funcionamento do FaaS

Segundo Campbell (2022), neste modelo de serviço, a computação é realizada em bursts, e seus resultados são persistidos no armazenamento definido pelo usuário. Quando uma aplicação não está sendo executada, nenhum recurso é alocado dinamicamente pelo provedor. Ao contrário do modelo IaaS, em que o usuário paga pelas instâncias virtuais por minutos e alguns casos, por hora.

O FaaS executa tarefas de execução de aplicações em resposta a eventos sem gerenciar servidores, o carregamento de arquivos por exemplo pode acionar um código personalizado que transcodifica o arquivo em diversos formatos.

4.5.3. Benefícios do FaaS

O FaaS oferece diversos benefícios, sendo eles:

- Aumento da produtividade dos desenvolvedores e do tempo de desenvolvimento;
- Sem responsabilidade pelo gerenciamento de servidores;
- Escala fácil e escala horizontal gerenciada pela plataforma;
- Consumo e cobrança de recursos apenas quando necessário;
- As funções podem ser escritas em quase todas as linguagens de programação.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho, será a pesquisa bibliográfica que segundo Gil (2010, p.29-31) “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”. Desta forma serão realizadas pesquisas referentes ao tema abordado para que desta forma, seja possível reunir uma base de dados que possibilitem a identificação de todos os aspectos referente a comparação dos serviços de computação em nuvem.

6. RESULTADOS

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho foram apresentados alguns conceitos que foram de extrema relevância para nortear o desenvolvimento desta pesquisa comparativa, os resultados obtidos serão apresentados nos tópicos abaixo.

6.1. COMPARATIVOS DAS PLATAFORMAS DE COMPUTAÇÃO DE NUVEM

A aquisição de equipamentos para uma empresa ter grande capacidade de armazenamento e processamento de dados tem um custo muito alto. O uso da infraestrutura do provedor do serviço de computação na nuvem pode fazer esse preço cair consideravelmente.

“Se o novo negócio der certo, a agilidade da Computação em Nuvem para alocar ou librar recursos de maneira quase instantânea permite que as empresas ajustem dinamicamente seus gastos com processamento de dados de acordo com a demanda, sem precisar provisionar recursos para uma necessidade que pode não se concretizar. Dessa forma, o modelo de pagamento pelo uso da Computação em Nuvem, em que se paga apenas pelo que é efetivamente utilizado, permite a diminuição do chamado custo enterrado em novas iniciativas, além de garantir que o custo estará sempre ajustado à demanda.” (OPUS SOFTWARE, 2015, p. 15).

Além da manutenção, todas as expansões feitas em seu sistema exigirão um grande investimento. Por outro lado, o superdimensionamento deles fará com que sua empresa perca dinheiro devido à sua capacidade ociosa.

Os serviços de computação em nuvem eliminam esses problemas por meio da venda de pacotes que se ajustam melhor à demanda de seus clientes. Até mesmo o aumento do número de usuários com acesso a um sistema em nuvem sai mais barato do que a aquisição de novas licenças de softwares.

6.2. AMAZON AWS

“A Amazon surgiu como líder inicial deste negócio e pode vir um dia a ser a mais conhecida pela sua plataforma de nuvem do que por seu website de varejo. A Amazon, de forma pioneira, descobriu que poderia vender sua infraestrutura em nuvem, como uma plataforma (conhecida como Platform-as-a-Service), explorando novos modelos de uso e pagamento. Mais da metade dos recursos de computação da Amazon estão sendo consumidos por outras companhias, que rodam seus aplicativos nos centros de dados da varejista.” (TAURION, 2009, p. 4).

Segundo Opus Software (2015), a AWS oferece 3 tipos de instancias, sendo elas a sob demanda, reservada e spot.

Sob demanda: São máquinas virtuais iniciadas quando necessário e o pagamento corresponde apenas à quantidade de horas utilizadas. Esse tipo de instância é a que reflete plenamente a flexibilidade da Computação em Nuvem. Em um momento de pico, em pouquíssimos minutos, pode-se iniciar novas máquinas ou aumentar a capacidade das já existentes. Além disso, quando o uso estiver baixo, as máquinas ociosas podem ser desligadas e a cobrança é feita por hora de uso, isto é, mesmo que uma máquina seja utilizada por apenas um minuto, será cobrado a hora cheia.

Reservada: Na compra de uma máquina reservada, é pago um valor inicial para usá-la por um ou três anos. A taxa de utilização, paga por hora, é mais baixa do que a da instância sob demanda. A instância reservada estará sempre disponível. Embora esse tipo de máquina seja mais econômico, em certo sentido ele contraria a flexibilidade do modelo de Computação em Nuvem, pois equivale a reservar recursos, como no caso da computação tradicional. Ou seja, a desvantagem desse tipo de máquina é que o usuário tem de desembolsar uma quantia no pagamento inicial para reserva-la, além de perder a flexibilidade de aumentar a capacidade da instância ou de muda-la de zona de disponibilidade sempre que for conveniente.

A máquina reservada pode ser usada em aplicações que exija esse tipo de disponibilidade ou por aplicações que têm um uso constante e contínuo. Quanto menos variar a necessidade de processamento e quanto menos horas ela for subutilizada em um período, mais vantajosa é a compra de máquinas reservadas.

Spot: São as máquinas compradas da Amazon, não de forma direta, mas como se fosse em leilão da capacidade ociosa. Você define qual o valor máximo por hora que está disposto a pagar por uma máquina X e, caso a Amazon tenha capacidade de processamento ociosa, você leva a instância – geralmente por um valor bem abaixo do valor de uma instância sob demanda.

Como diz a Opus Software (2015), já que não existe almoço grátis, se a Amazon precisar de capacidade de processamento para iniciar máquinas sobre demandas, ou se algum outro usuário oferecer um valor maior pela mesma instância (é um leilão!), você a perde na hora, sem aviso e sem dó. Por isso não é qualquer tipo de aplicação que está preparada para rodar em instâncias spot. As indicações de uso são:

Aplicações que podem ser iniciadas ou terminadas a qualquer momento;

Aplicações que só são viáveis com um custo bem baixo, e que podem esperar para realizar seu processamento quando houver disponibilidade de instâncias desse tipo;

Para usuários com grande necessidade de processamento por um período muito curto.

6.3. MICROSOFT AZURE

Segundo Opus Software (2015), a plataforma Microsoft Azure Cloud Services oferece um ambiente para a execução de aplicações com base num modelo de programação bem definido, que visa proporcionar escalabilidade e alto grau de disponibilidade para as aplicações que rodam nela. Outra curiosidade, a empresa oferece um kit SDK de desenvolvimento de software específico para cada linguagem suportada, e a ferramenta de desenvolvimento Visual Studio também pode ser utilizada, inclusive com uma versão online.

Continuando o raciocínio de Opus Software (2015), uma aplicação Azure Cloud Services deve ser estruturada em torno de dois papéis fundamentais: web role e worker role. São criadas máquinas virtuais distintas para cada papel, e a ideia é combinar múltiplas instâncias de cada uma para criar aplicações multicamada. Instâncias web role implementam o código responsável pelo tratamento de requisições vindas da web, como requisições de usuários, e normalmente as

encaminha para instâncias worker role. Opus Software (2015) continua dizendo que é comum utilizar instâncias web role para implementar Web Services, que são serviços oferecidos para outras aplicações através da internet. Instâncias Worker Role rodam tarefas assíncronas que não dependem de interação com o usuário e que normalmente implementam as regras de negócio e tratamento de dados da aplicação, sendo que a comunicação entre as duas instâncias, acontecem através de filas de mensagens.

6.4. COMPUTAÇÃO EM NUVEM COM CUSTO BENEFÍCIO:

Segundo Opus Software (2015), o custo da infraestrutura varia de acordo com a forma planejada de uso, isto é, se as instâncias serão criadas sob demanda, se serão instâncias reservadas ou se terão uso continuado.

Em uma avaliação de custo, deve ser considerado um aspecto, que é o licenciamento de software.

Segundo Opus Software (2015), um servidor, tanto amazon ou Microsoft, com sistema operacional Linux custa em média US\$ 0,76 / hora, tendo a configuração da máquina em 30GB disco, 8 núcleos e 30GB RAM. A mesma configuração de máquina com o sistema operacional Windows Server, custa em média US\$ 1,26 / hora.

Em alguns casos podem ser aproveitadas as licenças já existentes em uma infraestrutura física existente, para uma possível migração para a nuvem; em outros casos não tem como. Por isso é interessante sempre ver com o provedor o que pode ou não ser aproveitado, para que a experiencia na migração seja a melhor possível.

Claro que os exemplos acima foi apenas um exemplo citado pela Opus Software (2015), e caso queira fazer na prática, precisa ter o modelo de caso e uso pronto e escolher a instância para diferenciar os preços.

Vantagem AWS: O fato de oferecer ferramentas e serviços extremamente poderosos para desenvolvimento, rede, processamento e gerenciamento de dados consolidou a reputação da AWS como o serviço *go to cloud* que oferece integração perfeita, juntamente com as melhores ferramentas e serviços disponíveis atualmente.

Desvantagem AWS: Não é de código aberto, algo que frustrou muitos desenvolvedores, além do controle restrito que o gerenciamento interno da Amazon

obviamente cria. Desde que essa não seja uma grande preocupação, a AWS oferece o casamento perfeito de flexibilidade, recursos, ferramentas, segurança e baixos custos. E para os brasileiros, sendo mais uma desvantagem é a cobrança, até a data de hoje, é feita em dólar. Com a oscilação do câmbio dificulta o planejamento orçamentário.

Segundo Opus Software (2015), a forma que a AWS cobra por seus serviços é por hora, ou seja, se a instância é usada por 15 minutos, será cobrado o valor cheio de 1 hora.

Vantagens Azure: Em Segundo lugar temos a Microsoft é uma das grandes empresas de Cloud Computing que também oferece toda a gama de serviços a seus clientes. A empresa, teoricamente, demorou com as atualizações e melhorias em seu sistema operacional Windows. Portanto, é uma boa notícia do ponto de vista de seus clientes que eles conseguiram conquistar uma boa porcentagem do mercado da nuvem.

Além disso, eles conseguiram integrar com êxito seu outro produto principal, o pacote Office, na nuvem, algo que grandes e médias empresas gostam caso trabalhem com muita edição de arquivos.

Segundo a Opus Software (2015) uma vantagem em relação a concorrente AWS, é que a cobrança é feita por minuto, ou seja, se o uso da máquina for de 10 minutos e 15 segundos, será pago por 11 minutos completos.

Desvantagem Azure: A principal crítica ao Microsoft Azure é o custo. Ele rateia todos os principais serviços de nuvem em termos de preço, que são mais altos que todos os outros e supostamente estão fazendo com que ele sofra quando é utilizado por pequenas e médias empresas.

Segundo Opus Software (2015), a empresa tem apenas duas categorias de instâncias, sendo a Basic e a Standard.

Basic: é um tipo de máquina mais barata, com poucos recursos e propicia para ambiente de testes.

Standard: diferente da Basic, possui o serviço de balanceamento de carga e redimensionamento dinâmico dos recursos computacionais (Autoscaling).

7. CONCLUSÃO

A utilização de computação em nuvem tem sido um modelo que vem ganhando espaço em todas as áreas que necessitam utilizar a tecnologia da informação para desenvolvimento de tarefas. Desta forma todos os dados e aplicações que anteriormente ficavam armazenados em computadores particulares podem ser deslocados para data centers que estão fisicamente distantes.

Segundo Taurion (2009), para alguns, é apenas um novo nome para iniciativas já feitas. No passado foi o outsourcing (Obter recursos computacionais de terceiros) e o Grid Computing, que é uma rede de computadores ligados por baixo acoplamento. Ainda continuando no raciocínio de Taurion (2009), podemos dizer que a computação em nuvem é um termo para descrever um ambiente de computação em uma imensa rede de servidores, sejam virtuais ou físicos.

O nome nuvem é devido a camada conceitual de uma infraestrutura computacional que oferecem transparência para os usuários, esta tecnologia rompe com paradigmas da área da informática, devido as profundas implicações nos serviços que são baseados na internet. Independentemente do tipo de aplicação, através da computação em nuvem o usuário não tem a necessidade de ter conhecimento de todas as estruturas que existem por trás da tecnologia.

Segundo SILVA et al. (2020), no modelo IaaS, a infraestrutura de computação é entregue aos consumidores pelos fornecedores, enquanto o usuário se responsabiliza por manter a plataforma de desenvolvimento e o aplicativo em execução no topo da infraestrutura subjacente. No modelo PaaS, os provedores não apenas cuidam da infraestrutura de computação, mas também das plataformas, caso em que o usuário se responsabiliza pelo desenvolvimento e pelo gerenciamento do aplicativo. Já no serviço SaaS, a camada com o grau de abstração mais elevado, os consumidores podem usar aplicativos sem se preocupar com nada subjacente, tendo sua responsabilidade limitada à utilização do aplicativo, visto que a infraestrutura, a plataforma, o desenvolvimento e o gerenciamento do aplicativo cabem aos fornecedores. Nessa arquitetura em camadas do modelo de serviço em nuvem, movendo-se para cima, cada camada de serviço é capacitada pelos recursos das

camadas de serviço abaixo dela, ou seja, a PaaS é capacitada pela IaaS, e a SaaS, pelos potenciais das camadas subjacentes.

Este Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo principal, realizar um levantamento sobre os serviços de computação em nuvem e desta forma, desenvolver uma comparação entre esses serviços, através disto, foi possível identificar qual das plataformas disponibiliza os dados para seus clientes de maneira mais rápida, eficaz e segura, apresentando as maiores empresas de Cloud Computing, suas ofertas de nuvem e qual provedor de nuvem deve-se escolher para serviços de nuvem, da perspectiva do Desenvolvedor ou analista de Infraestrutura.

REFERÊNCIAS

AZURE. **O que é computação em nuvem?** Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-cloud-computing/>. Acesso em 12 de Nov. de 2021.

AZURE. **O que é PaaS?** Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-paaS/#:~:text=PaaS%20%C3%A9%20criado%20para%20dar,%2C%20implanta%C3%A7%C3%A3o%2C%20gerenciamento%20e%20atualiza%C3%A7%C3%A3o>. acesso em. 12 de Nov. de 2021.

CAMPBELL, Ronald; NUNES, Alan L.; BOERES, Cristina; DRUMMOND, Lúcia Maria de Assumpção. **MapReduce na AWS: Uma Análise de Custos Computacionais Utilizando os Serviços FaaS e IaaS**. Niterói: Sociedade Brasileira de Computação, 2022.

CONNECTA NUVEM. **Qual a Diferença ente SaaS, PaaS e IaaS?** Serviços de Computação em Nuvem. Disponível em: <https://conectanuvem.com.br/qual-diferenca-saas-paas-iaas/>. Acesso em 12 de Nov. de 2021.

FOURMATT. **Oracle Cloud Infrastructure**. Disponível em: <https://4matt.com.br/oracle-cloud/>. Acessado em 10 de Abr. de 2022.

IRON. **What is IaaS (Infrastructure as a Service)?** Disponível em: <https://blog.iron.io/what-is-iaas-infrastructure-as-a-service/>. Acesso em 12 de Nov. de 2021.

MAGEDA. **10 MAIORES EMPRESAS DE CLOUD COMPUTING**. Disponível em: <https://mageda.digital/blog/maiores-empresas-de-cloud-computing/>. Acessado em 10 de Abr de 2022.

MERCADOE. **Plataforma SaaS**. Disponível em: <https://blog.mercadoe.com/plataforma-saas/>. Acesso em 12 de Nov. de 2021.

OPUS SOFTWARE. **COMPUTAÇÃO EM NUVEM**. São Paulo, 2015.

ORACLE. **O que é o IaaS** — Infraestrutura como Serviço? Disponível em: <https://www.oracle.com/br/cloud/what-is-iaas/>. Acesso em 12 de Nov. de 2021.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo: Mc-Graw-Hill, 2006.

REDHAT. **O que é a função como serviço**. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/topics/cloud-native-apps/what-is-faas>. Acesso em 12 de Nov. de 2021.

YOURTECHDIET. **TOP 4 EXAMPLES OF FUNCTION AS A SERVICE (FAAS)**. Disponível em: <https://www.yourtechdiet.com/blogs/function-as-a-service-faas-examples/>. Acesso em 12 de Nov. de 2021.

SANTO DIGITAL. **Entenda as vantagens da computação na nuvem nas médias e grandes empresas**. Disponível em: <https://santodigital.com.br/entenda-vantagens-da-computacao-na-nuvem-nas-medias-e-grandes-empresas/>. Acessado em 10 de Abr. de 2022.

SANTOS, Tiago. **Fundamentos da computação em nuvem**. São Paulo: SENAC, 2018.

SILVA, F.R.; SOARES, J.A.; SERPA, M.D.S.; AL., E. **Cloud Computing**. Porto Alegre: Grupo A, 2020. 9786556900193.

TAURION, Cezar. **COMPUTAÇÃO EM NUVEM transformando o mundo da Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

VARELLA, Walter Augusto. **Implementação e migração para computação em nuvem**. São Paulo: Senac, 2019.