

COMPUTAÇÃO EM NUVEM: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Leanderson de Oliveira Freitas¹, André Pedro Fernandes Neto²

Resumo: O presente trabalho visa apresentar a pesquisa em computação em nuvem de forma clara e objetiva. Essa tecnologia é amplamente utilizada no mundo dos negócios devido às suas vantagens como economia de custos, flexibilidade e acesso remoto a dados e aplicações. Será apresentada uma introdução sobre o conceito e suas principais características. Ela permite o armazenamento, processamento e acesso de dados e aplicativos pela internet, sem a necessidade de investir em infraestrutura local. É uma solução escalável, flexível e que reduz os custos de infraestrutura. No entanto, a sua adoção também apresenta desafios significativos, como questões de segurança, privacidade e confiabilidade dos dados. Este projeto de pesquisa visa analisar a adoção da computação em nuvem e examinar seus desafios e oportunidades. Para isso, são avaliados os principais benefícios e os desafios associados à sua implantação. Com o resultado do projeto, espera-se que esta pesquisa forneça uma análise abrangente dos desafios e oportunidades sobre o tema abordado, contribuindo para a compreensão da importância e impacto da tecnologia na gestão das empresas.

Palavras-chave: Computação em nuvem; Tecnologia da informação; Segurança da informação; Confiabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A computação em nuvem é uma tecnologia que permite que empresas de diversos portes e segmentos utilizem recursos computacionais como armazenamento, processamento e rede de forma mais eficiente e flexível, pagando apenas pelo que utilizarem.

O seu uso está em alta devido às suas inúmeras vantagens, como redução de custos operacionais, escalabilidade, agilidade, mobilidade e acesso remoto a dados e aplicações. No entanto, também vem com desafios significativos, tais como problemas de segurança, privacidade, confiabilidade e gerenciamento de dados.

A segurança dos dados é uma das principais preocupações, pois os dados são compartilhados com terceiros e armazenados em servidores acessíveis remotamente. A privacidade também é uma preocupação, pois é necessário garantir que apenas indivíduos autorizados tenham acesso aos dados e que as informações confidenciais fiquem protegidas. Além disso, garantir que os dados fiquem disponíveis quando necessário, que não se percam ou corrompam e sempre atualizados e sincronizados.

Com isso em mente, é importante entender os desafios, oportunidades e riscos associados e esse entendimento permitirá que as organizações tomem decisões críticas sobre o uso dessa tecnologia e implementem estratégias eficazes.

Entender o seu potencial é fundamental para que possam utilizá-la de forma estratégica e eficiente. É preciso avaliar a viabilidade de seu uso, definir uma estratégia de migração, selecionar o provedor de serviços certo e monitorar continuamente para garantir sua segurança e eficácia.

Nesse contexto, este projeto de pesquisa visa realizar uma análise do uso da computação em nuvem e examinar seus desafios e oportunidades. Esperamos que os resultados deste trabalho ajudem a demonstrar os benefícios, uma compreensão mais ampla e forneçam informações valiosas para as organizações que estão considerando a adoção dessa tecnologia. Além disso, este projeto pode contribuir para o avanço da pesquisa e ensinar novos conhecimentos sobre as melhores práticas para enfrentar os desafios associados à implantação.

1.1. Metodologia

A metodologia utilizada é uma revisão sistemática da literatura por meio da coleta e análise de artigos científicos. Os artigos e relatórios científicos serão obtidos de dados confiáveis e os critérios de seleção dos estudos é terem sido publicados, escritos em inglês, português ou espanhol, apresentarem pesquisas empíricas ou teóricas relevantes para o estudo e abordarem o tema e aos desafios e oportunidades dessa tecnologia. A análise de dados é realizada usando técnicas de mineração de dados e análise de conteúdo.

2. DESENVOLVIMENTO

A computação em nuvem é um modelo de computação que fornece acesso sob demanda a conjuntos compartilhados de recursos de computação, como servidores, armazenamento, redes e aplicativos pela internet sob demanda e de forma escalável, a partir de um provedor. Não há necessidade de investir em hardware e software para executar aplicativos e armazenar dados localmente. As empresas podem usar para acessar esses recursos de provedores, em vez de criá-los internamente, oferecendo aos usuários acesso rápido a recursos escaláveis. Se obtém recursos de TI confiáveis e seguros sem precisar gerenciá-los localmente, mas também há preocupações com a segurança e privacidade dos dados e a dependência de provedores terceirizados para a infraestrutura de TI.

A palavra nuvem sugere uma ideia de ambiente desconhecido, o qual podemos ver somente seu início e fim. Por este motivo está foi muito bem empregada na nomenclatura deste novo modelo, onde toda a infraestrutura e recursos computacionais ficam “escondidos”, tendo o usuário o acesso apenas a uma interface padrão através da qual é disponibilizado todo o conjunto de variadas aplicações e serviços. [1,6]

Outro ponto importante para o entendimento deste modelo de computação refere-se aos participantes. Estes podem ser divididos em três grandes grupos: Provedor de serviço, Desenvolvedor e Usuário. O provedor é responsável pela tarefa de disponibilizar, gerenciar e monitorar toda a infraestrutura, garantindo o nível do trabalho e a segurança adequada de dados e aplicações. Já o desenvolvedor deve ser capaz de prover ferramentas para o usuário final, a partir da infraestrutura disponibilizada pelo provedor. Enquanto o usuário final é o consumidor que irá utilizar os recursos. [1,6]

2.1. Características

Existem características distintas que a tornam uma abordagem atraente para a execução de aplicações empresariais e de consumo.

2.1.1. Elasticidade e escalabilidade

A Elasticidade está ligada diretamente à liberação, imediata e sem interrupção, de recursos por parte do contratado, de acordo com a necessidade apresentada pelo contratante. Pois é necessário que a liberação seja feita de forma imediata e de preferência de forma transparente ao usuário, deixando a nítida impressão que o serviço é ilimitado. [2, 11]

Já a escalabilidade dá aos usuários a nítida impressão de recursos ilimitados, pois é esperado que os recursos adicionais possam ser providos, possivelmente de forma automática, quando ocorre o aumento da demanda e retidos, no caso da diminuição desta demanda. [1,2]

Basicamente a escalabilidade permite que os usuários dimensionem rapidamente seus recursos de computação para atender às suas necessidades em constante mudança. Já elasticidade é uma propriedade relacionada à escalabilidade, mas especificamente se concentra na capacidade da infraestrutura de se adaptar rapidamente às mudanças na demanda.

2.1.2. Pagamento conforme o uso

Uma vez que o usuário tem a opção de requisitar e utilizar somente a quantidade de recursos e serviços que ele julgar necessário, devem ser precificados com base em um uso de baixa duração, como por exemplo, medido em horas de uso. Por esta razão, se deve implementar recursos que garantam um eficiente comércio, tais como tarifação adequada, contabilidade, faturamento, monitoramento e otimização do uso. [1,7]

A maioria dos provedores oferecem um modelo de pagamento conforme o uso, o que significa que os usuários pagam apenas pelos recursos de computação que usam, em vez de precisar adquirir e gerenciar seus próprios recursos de hardware.

2.1.3. Sustentabilidade

É compartilhada pela academia a ideia de que a computação em nuvem também é benéfica por ser mais sustentável ambientalmente. A principal razão para isso é o investimento dos fornecedores nos seus data centers, que em princípio funcionam com tecnologias mais avançadas, portanto com menores padrões de consumo de energia. [3,12]

Segundo Marston et al. (2011), o fato dos data centers estarem fisicamente alocados geograficamente nos melhores lugares para utilização de energia limpa, além de terem maior eficiência do que servidores individuais também contribui para o aspecto “verde”. [3,13]

2.1.4. Serviços sob demanda

O cliente pode, unilateralmente, conforme sua necessidade, requerer maior ou menor quantidade de recursos

computacionais, tais como, tempo de processamento, armazenamento ou largura de banda, estes recursos devem ser disponibilizados de forma automática, sem a necessidade de interação humana com o provedor de cada serviço. [5]

2.1.5. Independência de localização

Os recursos devem estar disponíveis através da rede e internet, estando acessíveis por meio de dispositivos computacionais padrões, promovendo sua utilização por plataformas heterogêneas, como por exemplo, telefones celulares, laptops, etc., estando disponível o tempo todo e em qualquer lugar. Se deve avaliar cuidadosamente suas necessidades antes de optar por adotar a tecnologia. [5]

2.1.6. Virtualização de Recursos

Segundo Borges, Sousa, Schulze e Mury, et al. (2011), é possível uma separação dos serviços de infraestrutura dos recursos físicos como hardware ou redes, sendo então possível, tratar em uma camada inferior os aspectos relativos à localização de recursos, tornando então transparente este contexto para as demais camadas na estrutura. Com esta abstração, os recursos podem ser disponibilizados e utilizados como utilitários, sem a necessidade de uma manipulação direta do hardware. [5]

2.2. Modelos de serviço

Os serviços são divididos em três classes, que levam em consideração o nível de abstração do recurso provido e o modelo do provedor. O nível de abstração pode ser visto como a camada de arquitetura onde as camadas superiores podem ser compostas pelas camadas inferiores. As três classes são nomeadas da seguinte forma: Infraestrutura como Serviço (IaaS), camada inferior; Plataforma como Serviço (PaaS), camada intermediária; e Software como Serviço (SaaS), camada superior. [1]

Esses modelos são frequentemente usados em conjunto para atender às necessidades específicas de uma empresa. Por exemplo, se pode usar IaaS para hospedar seus aplicativos e dados em servidores virtuais, PaaS para desenvolver e implantar seus próprios aplicativos personalizados e SaaS para fornecer aos funcionários aplicativos comerciais como e-mail e gerenciamento de projetos.

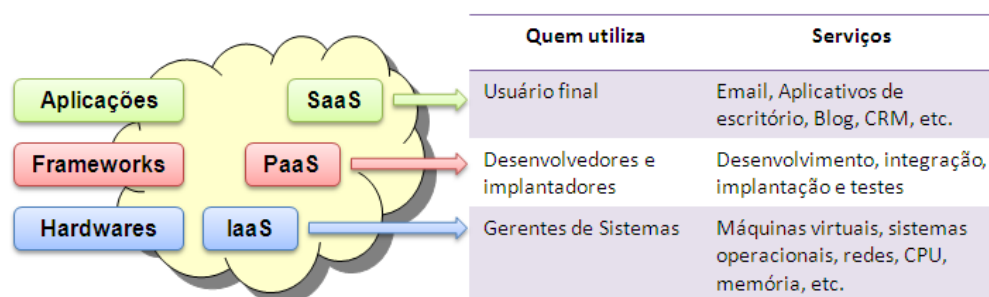


Figura 1 – Modelo de Serviço [5]

2.2.1. Infraestrutura como serviço (IaaS)

Nesta classe são oferecidos os serviços de infraestrutura sob demanda, isto é, oferece recursos “de hardware” virtualizados como computação, armazenamento e comunicação. Este tipo prove servidores capazes de executar softwares customizados e operar em diferentes sistemas operacionais. [1]

Possui uma aplicação que funciona como uma interface única para a administração da infraestrutura, promovendo a comunicação com hosts, switches, roteadores e o suporte para a inclusão de novos equipamentos. Por se tratar da camada inferior, esta também é responsável por prover a infraestrutura necessária para as camadas intermediária e superior. [1]

A oferta de IaaS é caracterizada como a camada mais básica, não em complexidade, mas no produto oferecido. É necessária inclusive para as outras duas camadas da computação em nuvem. Permitindo que as empresas tenham uma infraestrutura capaz de suportar suas aplicações, softwares e armazenamento, sem ter que montar toda essa infraestrutura localmente ou replicá-la em suas filiais, diminuindo o investimento necessário e ocupação de espaço físico. [2,8]

Atualmente, a Amazon pode ser citada como referência na oferta, tendo uma série de produtos oferecidos dentro do Amazon Web Services. Dentre eles o Amazon Elastic Compute Cloud, oferecendo basicamente, uma infraestrutura, com arquitetura escalável e alto controle dos recursos utilizados. [2]

Curiosamente, a Amazon não iniciou suas atividades como uma fornecedora de IaaS, mas no ramo de e-commerce, com venda de produtos através de lojas online, área em que atua até hoje. Com o seu crescimento, veio

a necessidade de uma infraestrutura mais robusta e não havia no mercado quem entregasse esse tipo e produto com excelência. Então, desenvolveu e construiu seus próprios data centers. Posteriormente, ao notarem que aquela necessidade era a mesma de diversas outras empresas e passaram a oferecer o serviço de data center. [2]

Alguns outros exemplos de provedores de IaaS que atual da mesma forma que a Amazon Web Services (AWS) é a Microsoft Azure, Google Cloud Platform e IBM Cloud. Se pode escolher entre várias opções, como servidores virtuais, armazenamento, balanceamento de carga, segurança e serviços de backup.

Algumas vantagens de trabalhar com IaaS são:

- A redução de investimentos em hardware, bem como a preocupação com a depreciação dos mesmos; [5]
- Eliminação de custos com segurança e manutenção; [5]
- Otimização do desempenho; [5]
- Liberação de espaço físico; [5]
- Flexibilidade para ampliar e reduzir a capacidade de processamento e/ou armazenamento. [5]

2.2.2. Plataforma como serviço (PaaS)

No caso do PaaS, ainda não é um usuário comum que desfrutará de seus serviços, mas sim aqueles que optem em desenvolver suas próprias aplicações, usando o ambiente de terceiros. Ou seja, o usuário não precisará se preocupar com o gerenciamento da infraestrutura mais básica, mas sim, com os desenvolvimentos de seus próprios produtos usando de linguagem de programação através das ferramentas disponibilizadas nativamente ou externas que seja suportada. [2,8]

Uma PaaS fornece ambientes de desenvolvimento de software e facilita a implantação de aplicações sem os custos e complexidades relativos a compra e gerenciamento do hardware e de software adjacentes que são necessários ao ambiente de desenvolvimento. [5]

Muitos serviços podem ser oferecidos através de uma PaaS, facilidades para o projeto e desenvolvimento de aplicações, testes, implantação, hospedagem, integrações web, segurança, integração de banco de dados, persistência, etc. Todos podem ser configurados como uma solução integrada, oferecida através da internet. [5]

O PaaS oferece escalabilidade, permitindo que os usuários aumentem ou diminuam facilmente o número de recursos necessários para seus aplicativos, conforme necessário. Alguns exemplos de provedores incluem o Google App Engine, o Microsoft Azure e o Heroku, ambos disponibilizam todo o ambiente necessário ao desenvolvimento de novas aplicações e um ambiente para a execução de ferramentas de programação. [2]

2.2.3. Software como serviço (SaaS)

A camada mais alta da arquitetura da computação na nuvem tem a responsabilidade de disponibilizar aplicações completas ao usuário final. Este acesso é provido pelos prestadores de serviço através de portais web, sendo completamente transparente ao usuário, o que permite a execução de programas que executam a partir de uma máquina local. Para oferecer esta transparência, o SaaS utiliza-se das duas camadas inferiores, o PaaS e o IaaS. [1]

O SaaS é o mais popular e que gera maior impacto na rotina dos usuários finais. Não requerem conhecimento técnico, as ferramentas são desenvolvidas para que se tornem simples e intuitivas e para que os usuários mais leigos possam utilizá-las. Não há necessidade de gerenciamento de recursos ou desenvolvimento de aplicações, para usar é necessário apenas um dispositivo com navegador e conexão com a internet. [5]

Os mais consolidados são os de correio eletrônico (ex: Gmail, Hotmail e Yahoo), armazenamento de arquivos (ex: Dropbox, OneDrive e Google Drive) e redes sociais (ex: Facebook, Google +, Instagram e Twitter). É necessário destacar os oferecidos pela Google, pois com a criação de um único usuário se tem acesso à diversos plataformas, dentre eles os populares Gmail para correio eletrônico e o Google Drive para armazenamento, compartilhamento e edição de documentos por vários usuários em tempo real. [5]

Graças ao modelo de Cloud Computing, ideias inovadoras como, por exemplo, Foursquare, LinkedIn, Peixe Urbano, Zynga e Netflix, puderam ser colocadas em prática, sem a barreira criada pelos altos investimentos na criação de infraestrutura de TI própria”. No Netflix, por exemplo, basta que o usuário pague uma assinatura mensal para ter acesso à um vasto acervo de filmes, séries e documentários. [2, 15]

O SaaS oferece muitas vantagens para os usuários, como a capacidade de acessar o software de qualquer lugar, a qualquer hora, usando qualquer dispositivo com conexão à internet. Além disso, os provedores são responsáveis por manter o software atualizado e seguro, o que significa que os usuários não precisam se preocupar com atualizações de software ou patches de segurança.

Algumas das principais aplicações SaaS incluem ferramentas de colaboração, gerenciamento de projetos, gerenciamento de relacionamento com o cliente (CRM), gerenciamento de recursos humanos, contabilidade, marketing e muitos outros. E alguns produtos incluem Microsoft Office 365, Google Workspace, Salesforce, Dropbox e Slack.

2.3. Modelos de Implantação

A implementação irá depender da necessidade da aplicação a ser oferecida e do tipo de contrato de prestação de serviço. Apesar de serem disponibilidades de forma pública, onde qualquer usuário tem acesso a todo o conteúdo, os modelos de negócios têm promovido o desenvolvimento de modelos de implementação que garantam um adequado nível de controle da informação a ser disponibilizada (tipo e conteúdo) e visibilidade. [1]

Os modelos estruturais se referem ao fornecimento da mesma para os usuários. Apesar da corrente definição da internet como obrigatória para a computação em nuvem, a definição de nuvens privadas dentro das organizações, que não necessitam da internet para funcionarem, faz com que este fato não seja determinante para a existência. [3]

Cada modelo de implantação tem seus próprios prós e contras, e a escolha do modelo certo dependerá das necessidades específicas da empresa. Se deve avaliar cuidadosamente seus requisitos de computação e segurança antes de escolher um modelo de implantação. A seguir, cada um desses modelos será melhor detalhado:

2.3.1. Nuvem pública

A infraestrutura pertence a uma organização que vende serviços para o público em geral e pode ser acessada por qualquer usuário que conheça a localização do serviço, não sendo admitidas técnicas de restrição de acesso ou autenticação. [5]

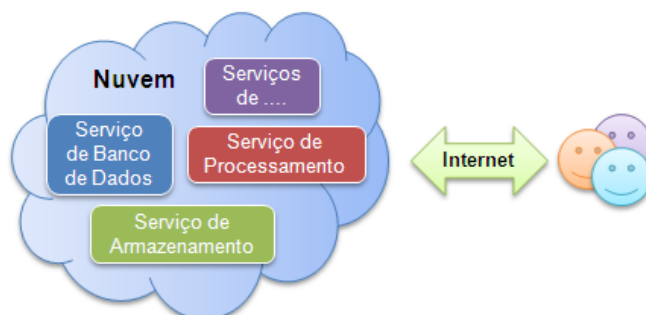


Figura 2 – Nuvem pública [5]

Os recursos são compartilhados por vários usuários na mesma infraestrutura física pertencente e gerenciada por um provedor. Os usuários geralmente pagam apenas pelos recursos que usam, com base em um modelo de pagamento conforme o uso. São adequadas para os que procuram uma solução econômica e flexível para seus requisitos de computação. [3]

Tentam fornecer aos clientes elementos de TI livres de complexidades, onde o provedor assume as responsabilidades de instalação, gerenciamento, disponibilização e manutenção. Normalmente os serviços são oferecidos com configurações específicas que tentam acomodar os casos de uso mais comuns, por isto, nuvens públicas não representam a solução mais adequada para processos que exigem segurança elevada e restrições regulamentares. [5]

2.3.2. Nuvem privada

Neste modelo a infraestrutura é proprietária ou alugada por uma única organização sendo exclusivamente operada pela mesma. Pode ser local ou remota e são empregadas políticas de acesso aos serviços. A característica que diferencia as nuvens privadas é o fato da restrição de acesso, pois a mesma se encontra atrás do firewall, sendo uma forma de aderir à tecnologia, beneficiando-se das suas vantagens, porém mantendo o controle do nível de serviço e aderência às regras de segurança da instituição.[5]

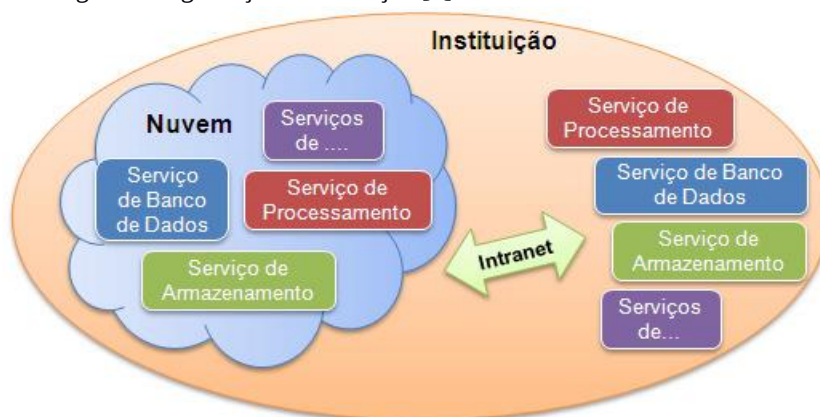


Figura 3 – Nuvem privada [5]

A dificuldade e custo para se estabelecer podem às vezes ser proibitivos, e o custo de operação contínua pode exceder o custo de uso. Porém, oferecem vantagens sobre as públicas, como um controle mais detalhado sobre os vários recursos que a constituem, dando várias opções de configurações possíveis. [5]

2.3.3. Nuvem híbrida

Nesse modelo, utiliza uma combinação de nuvens públicas e privadas integradas para funcionarem juntas como uma única plataforma de computação. Isso permite que se aproveite os benefícios da pública, como escalabilidade e flexibilidade, mantendo o controle de dados críticos e conformidade regulatória em uma privada.

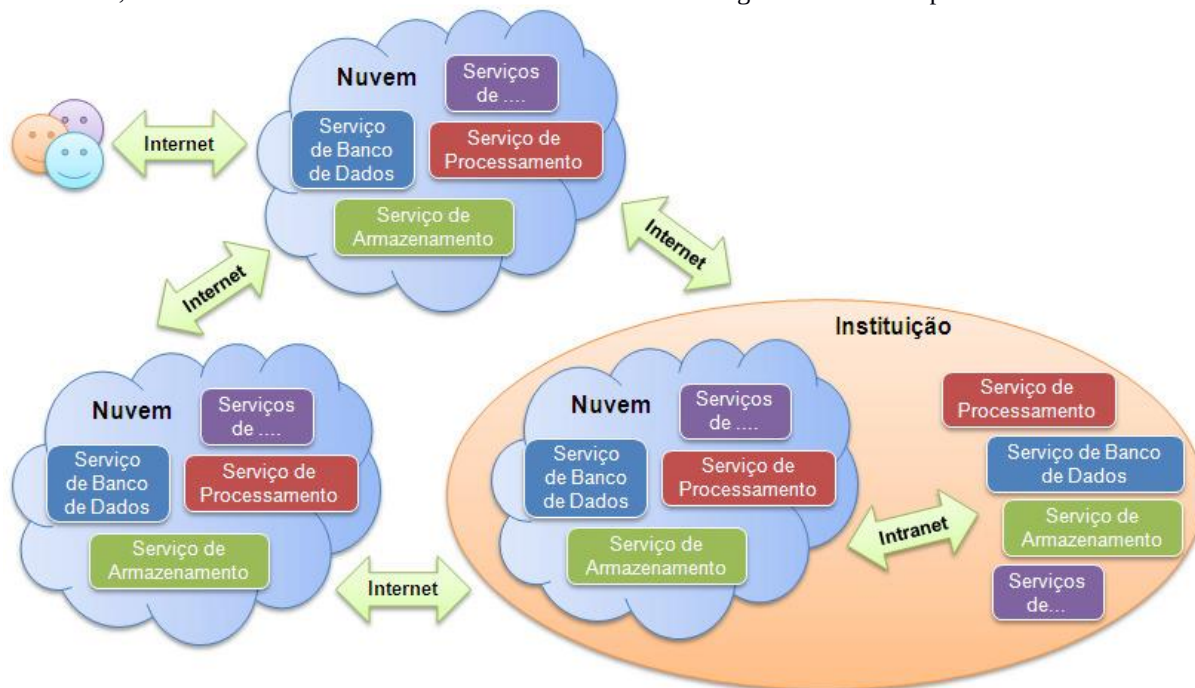


Figura 4 – Nuvem híbrida [5]

Uma bem construída poderia atender processos seguros e críticos, tais como recebimento de pagamentos de clientes, assim como aqueles que são secundários para o negócio, tais como processamento de folha de pagamento de funcionários. [5]

A principal limitação é a dificuldade em efetivamente se criar e administrar uma solução deste porte. Serviços de diferentes fontes devem ser obtidos e disponibilizados como se fossem originados de um único local, e as interações entre componentes públicos e privados podem tornar a implementação ainda mais complicada. [5]

2.3.4. Nuvem comunitária

Esta atende somente aos usuários que tenham os mesmos interesses, mesmo não sendo da mesma organização, podendo ser administrada por quem faz parte ou por um provedor contratador para isso, existindo dentro das organizações ou não. [4]

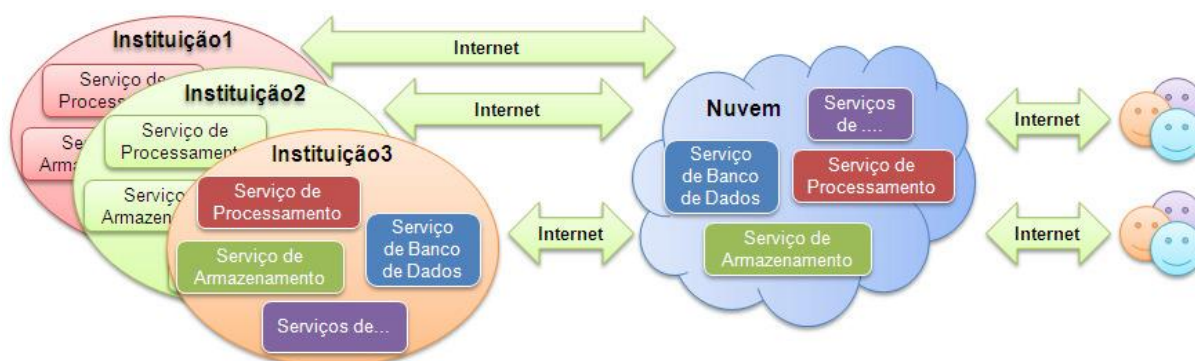


Figura 5 – Nuvem comunitária [5]

Os recursos de computação são compartilhados entre várias empresas ou organizações com interesses comuns, como requisitos de conformidade ou requisitos de segurança semelhantes. Esse modelo é para as que optem em colaborar de forma mais eficaz em projetos, compartilhando recursos e conhecimentos.

2.4. Papéis na nuvem

Esta tecnologia está cada vez mais popular nos últimos anos para fornecer computação remota, armazenamento e recursos de rede para usuários finais. A entrega desses serviços requer uma variedade de funções, incluindo provedores de serviços, usuários finais, desenvolvedores de aplicativos, administradores e arquitetos de soluções.[5]

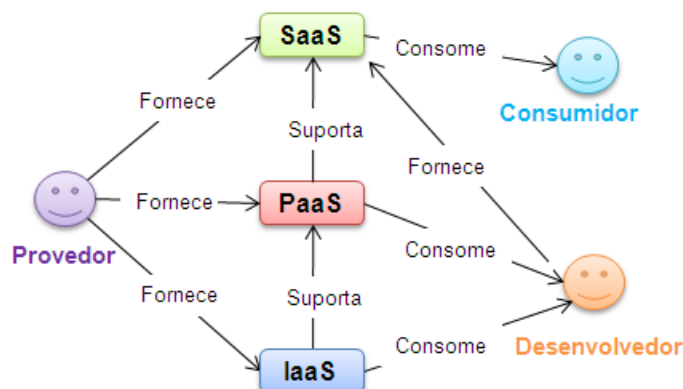


Figura 6 – Papéis na nuvem [5]

A definição dos papéis na computação em nuvem está diretamente ligada à estratégia de negócio como serviço usado pela mesma. Seguem as definições dos papéis: [3]

2.4.1. Provedor

O provedor disponibiliza os serviços para os consumidores. No caso de ser uma IaaS o provedor é responsável por manter o armazenamento, as filas de mensagens, base de dados, outros middlewares e ainda hospedar o ambiente para as máquinas virtuais. O cliente utiliza um serviço como se fosse um disco rígido, uma base de dados ou uma máquina, todos locais, embora não tenha acesso a infraestrutura física de suporte. [5]

Quando for uma PaaS, o provedor gerencia a infraestrutura para uma plataforma que normalmente é um framework para um tipo particular de aplicação, sendo que o cliente não possui acesso a infraestrutura por baixo da plataforma. [5]

E na ocasião que o serviço for um SaaS, o provedor instala, gerencia e mantém o software, sendo que não necessariamente o provedor é o proprietário da infraestrutura na qual o software está sendo executado. O cliente não possui acesso a infraestrutura e pode acessar exclusivamente sua aplicação. [5]

2.4.2. Desenvolvedor

Os desenvolvedores de serviços, criam, publicam e monitoram. Na maior parte dos casos são entregues aplicações via SaaS, embora existam desenvolvedores para middlewares (IaaS) e plataformas (PaaS). [5]

O ambiente de desenvolvimento é muito variado, quando um desenvolvedor está criando uma aplicação SaaS, ele escreve código para um ambiente hospedado sendo que a publicação e implantação é feita na infraestrutura do provedor. Após a publicação, análises permitem que os desenvolvedores monitorem o desempenho do seu serviço e façam as alterações necessárias. [5]

2.4.3. Consumidor

O consumidor pode ser o usuário final ou uma organização que o utiliza, seja ele software, plataforma ou infraestrutura. Dependendo do serviço e de suas regras, estarão disponíveis diferentes interfaces de usuário e de programação. O usuário não precisa ter conhecimentos sobre computação em nuvem para utilizar uma aplicação hospedada, porém a expectativa do consumidor e a reputação do provedor são importantes no momento das negociações sobre os detalhes e seus requisitos. [5]

Este aspecto, no entanto, abre espaço para um dos principais riscos, o usuário ficar dependente do fornecedor, tanto na questão do funcionamento dos seus aplicativos quanto no gerenciamento dos seus dados. [3]

2.5. Camadas na nuvem

A definição técnica é dividida por camadas, onde cada uma tem seu objetivo e sua responsabilidade. Os fornecedores provêm serviços em cada uma das camadas, ficando a cargo do usuário decidir qual o tipo que é melhor adequado a sua necessidade. [3]

2.5.1. Hardware

A camada hardware é a inicial, constituindo-se pelos servidores físicos dos data centers. Sem o hardware não é possível ser feito os procedimentos para que exista computação em nuvem. Esta é a única camada que não pode ser sublocada, pois não há virtualização dos recursos. Ou seja, a sublocação da camada hardware equivale ao aluguel físico dos equipamentos, caracterizando assim terceirização dos recursos físicos de informática, como máquinas, servidores e cabos. Se caracteriza pelo serviço fornecido virtualmente de computação. [3,17]

2.5.2. Infraestrutura

A camada de infraestrutura é aquela onde ocorre o gerenciamento dos servidores físicos e o aproveitamento do potencial computacional. É essa camada que cede recursos para que as outras camadas possam utilizá-las. Esta camada é utilizada pelo consumidor, caracteriza-se no modelo de infraestrutura como serviço (IaaS). [3, 16]

2.5.3. Plataforma

A camada plataforma, provisiona a linguagem de programação para os desenvolvedores de aplicações. O ambiente de software também oferece um conjunto de interfaces de programação de aplicações, conhecidas como API. Caso a plataforma seja alocada para o cliente, caracteriza-se o modelo de plataforma como serviço (PaaS). [3, 16]

2.5.4. Aplicação

É a camada mais visível ao consumidor final, portanto a mais comumente usada como serviço. Geralmente é acessada por portais através da internet usando uma interface na qual o usuário interage. Caracteriza-se o modelo de software como serviço (SaaS). [3, 16]

2.6. Vantagens

A migração está dando às organizações de todos os tipos e tamanhos a capacidade de se mover mais rapidamente, ser mais ágeis e inovar nos negócios. A mudança transformou completamente a forma como trabalhamos, nos comunicamos e colaboramos. E está cada vez mais necessário se manter competitivo no mundo digital atual. [9]

Algumas das vantagens incluem:

- **Maior rapidez no tempo de lançamento:** é possível ativar novas instâncias ou desativá-las em segundos, permitindo que os desenvolvedores acelerem o desenvolvimento com implantações rápidas. Oferece suporte a inovações, facilitando o teste de novas ideias e o desenvolvimento de novos aplicativos sem limitações de hardware ou processos de aquisição lentos; [9]
- **Escalabilidade e flexibilidade:** Oferece mais flexibilidade, onde é possível escalar rapidamente recursos e armazenamento horizontalmente para atender às demandas de negócios sem precisar investir em infraestrutura física. As empresas não precisam pagar ou criar a infraestrutura necessária para dar suporte aos níveis mais altos de carga. Da mesma forma, elas podem escalar verticalmente se os recursos não estiverem sendo usados; [9]
- **Ajuda a economizar dinheiro:** seja qual for o modelo de serviço escolhido, você paga apenas pelos recursos que realmente usa. Isso ajuda a evitar o excesso de criação e provisionamento do seu data center, além de permitir que as equipes de TI tenham mais tempo para se concentrar em tarefas mais estratégicas; [9]
- **Segurança avançada:** apesar das percepções conhecidas, a tecnologia pode fortalecer sua postura de segurança devido à profundidade e amplitude de recursos, à manutenção automática e ao gerenciamento centralizado. Provedores confiáveis também contratam os melhores especialistas e empregam as soluções mais avançadas, oferecendo uma proteção mais robusta; [9]
- **Prevenção contra perda de dados:** os provedores oferecem recursos de backup e recuperação de desastres. Armazenar dados sem ser localmente pode ajudar a evitar a perda em caso de emergência, como mau funcionamento do hardware, ameaças mal-intencionadas ou até mesmo um simples erro do usuário. [9]
- **Agilidade:** Oferece acesso fácil a uma grande variedade de tecnologias para que se possa inovar mais rapidamente e criar praticamente tudo. Se pode implantar em questão de minutos e passar a ter uma implementação com agilidade e várias ordens de grandeza. Assim, se tem a liberdade de experimentar,

testar novas ideias para diferenciar as experiências dos clientes e transformação. [10]

- **Implantação global em questão de minutos:** se pode ampliar as atividades para novas regiões geográficas e implantar globalmente em minutos. Por exemplo, a AWS tem infraestrutura em todo o mundo, o que permite que você implante aplicativos em vários locais físicos com apenas alguns cliques. Aproximar os aplicativos dos usuários finais reduz a latência e melhora a experiência desses usuários. [10]
- **Melhor colaboração:** permite que você disponibilize os dados onde estiver, sempre que precisar. Em vez de estarem vinculados a um local ou dispositivo específico, as pessoas podem acessar dados de qualquer lugar do mundo e de qualquer dispositivo, desde que tenham uma conexão de Internet. [9]

Esses benefícios ajudaram a administrar negócios com mais eficiência, economia e flexibilidade. Além disso, ela está sempre evoluindo, oferecendo novas oportunidades para empresas de todos os tamanhos e setores.

2.7. Desvantagens e limitações

Embora se tenha muitas vantagens, também existem algumas desvantagens que devem ser consideradas. Por exemplo, uma das desvantagens mais comuns é que ela depende de uma conexão de internet. A computação tradicional usa uma conexão com fio para acessar dados em servidores ou dispositivos de armazenamento. Uma conexão ruim pode impedir que você acesse as informações ou aplicativos necessários. [9]

Até mesmo os principais provedores podem enfrentar um tempo de inatividade devido a um desastre natural ou um desempenho mais lento devido a um problema técnico inesperado que pode afetar a conectividade. O acesso pode ser bloqueado até que o problema seja resolvido. [9]

Outras desvantagens:

- **Dependência de provedores:** Os usuários são dependentes dos provedores para manter a disponibilidade e segurança de seus dados. Problemas com o provedor podem afetar seriamente a disponibilidade dos serviços;
- **Segurança:** é o desafio mais visível a ser enfrentado, pois a informação que antes era armazenada localmente irá localizar-se na nuvem em local físico que não se tem precisão onde é e nem que tipos de dados estão sendo armazenados junto a ela. A privacidade e integridade das informações são então itens de suma importância, pois especialmente em nuvens públicas existe uma grande exposição a ataques. Dentre as capacidades requeridas para evitar a violação das informações está: a criptografia dos dados, o controle de acesso rigoroso e sistema eficaz de gerenciamento de cópias de segurança; [1]
- **Conectividade:** depende de uma conexão à internet confiável. Problemas de conectividade podem afetar a disponibilidade e o desempenho dos serviços;
- **Interoperabilidade:** é o fator que consiste na capacidade dos usuários de executar seus programas e seus dados em locais diferentes, permitindo assim que eles não fiquem restritos somente em um. Essa é uma característica amplamente desejável no ambiente. Embora muitas aplicações tenham tentado levar em consideração esse fator, existe a necessidade de implementação de padrões e interfaces para que essa portabilidade seja possível; [1]
- **Confiabilidade:** está relacionada à frequência com que o sistema falha e qual o impacto de suas falhas (perda ou não dados). As aplicações desenvolvidas devem ser confiáveis, ou seja, elas devem possuir uma arquitetura que permita que os dados permaneçam intactos mesmo que haja falhas ou erros em um ou mais servidores ou máquinas virtuais sobre os quais essas aplicações estão executando. Essa característica está relacionada à política e gerenciamento das cópias de backup; [1]
- **Disponibilidade:** é uma grande preocupação, pois mesmo sistemas da Google, como o Gmail, ficaram fora do ar, e por mais que o sistema esteja sempre on-line o usuário sempre necessita do funcionamento da internet que também é um serviço que não possui disponibilidade ao nível de uma rede local. ;[1]
- **Possibilidade de violação de segurança:** Embora se possa oferecer níveis mais altos de segurança, ainda existe a possibilidade de violações. Se os dados forem armazenados em um servidor compartilhado, se pode estar vulnerável a ataques de hackers.
- **Privacidade dos dados:** Os dados armazenados podem estar sujeitos a leis e regulamentações que variam de país para país. As empresas devem garantir que seus dados fiquem de acordo com as leis e regulamentos relevantes.

Em geral, essa automação pode ser uma excelente solução. No entanto, é importante estar ciente das possíveis desvantagens e tomar medidas para mitigá-las.

2.8. Desafios

Com a informação tendo se tornado um bem cada vez mais valioso, muitas vezes, entregá-la aos cuidados de terceiros, pode parecer um risco que muitos empresários e até mesmo usuários finais ainda não estão dispostos a correr. Então, as prestadoras de serviços em nuvem precisam garantir, de preferência contratualmente, a integridade das informações nele hospedadas. Nesse sentido, questões de segurança devem ser consideradas para prover a autenticidade, confidencialidade e integridade. [2]

É importante que os fornecedores busquem a transparência e qualquer outro recurso que assegure que, apesar da empresa ou usuário final não terem as informações em seus domínios físicos, o conteúdo ou as informações armazenadas continuarão de propriedade única e exclusiva do contratante do serviço, que depositou suas informações no serviço contratado. Para garantir segurança, no que diz respeito à confiabilidade e responsabilidade, o provedor deve fornecer recursos confiáveis, especialmente se a computação a ser realizada é crítica e deve existir uma delimitação de responsabilidade entre o provedor e o usuário. [2]

Existem desafios de ordem estrutural, pois quanto maior a dependência de serviços alocados, maior será a necessidade de uma infraestrutura condizente com a demanda, uma vez que a escalabilidade e alta disponibilidade são alguns dos principais fatores do desenvolvimento. [2]

Escolher entre os vários serviços de computação em nuvem disponíveis não deve ser feito apenas com a simples comparação de características técnicas que, apesar de muito importantes, podem não ser o suficiente. O profissional com esta responsabilidade deve estar ciente de que há diversos fatores, humanos e políticos por exemplo, a serem levados em consideração e que este processo de escolha se inicia bem antes, no entendimento do ambiente em que a empresa ou instituição está inserida. [2]

2.9. Oportunidades

O ritmo da inovação, e da necessidade de computação avançada para acelerar esse crescimento, torna a computação em nuvem uma opção viável para avançar na pesquisa e acelerar o desenvolvimento de novos produtos. Fornece acesso a recursos escalonáveis e às tecnologias mais recentes sem precisar se preocupar com despesas de capital ou infraestrutura fixa limitada. [10]

Oferece mais flexibilidade e confiabilidade, desempenho e eficiência melhorados e ajuda a reduzir os custos de TI. Isso também melhora a inovação, permitindo que as organizações tenham um tempo de lançamento mais rápido e incorporem casos de uso de IA e machine learning nas estratégias. Esses benefícios principais também podem ser traduzidos em outros benefícios relacionados que podem ajudar a aumentar a produtividade, dar suporte às forças de trabalho remotas e melhorar a eficiência operacional. [10]

Além disso, é importante lembrar que embarcar na sua própria jornada não é necessariamente um cenário de tudo ou nada. Por exemplo, muitos profissionais estão descobrindo que adotar uma abordagem híbrida pode ajudar a ampliar a capacidade e os recursos da infraestrutura atual, ao mesmo tempo em que operam no ambiente que funciona melhor para os negócios em geral. [10]

3. CONCLUSÕES

Neste trabalho de pesquisa, foram alcançados com sucesso os objetivos propostos. Foi realizada uma análise abrangente dos desafios e oportunidades através de uma extensa revisão bibliográfica onde foram abordados diversos aspectos, fornecendo uma compreensão mais profunda dessa tecnologia em constante evolução.

Inicialmente, definiu-se e contextualizou-se a computação em nuvem, abordando seus diferentes modelos de serviço e implantação. Isso permitiu uma compreensão clara do conceito e dos elementos essenciais. Em seguida, foram explorados os papéis desempenhados, tanto pelo provedor quanto pelo usuário, destacando as responsabilidades e benefícios de cada um. Isso contribuiu para uma visão abrangente das interações e dinâmicas envolvidas.

Posteriormente, foram identificadas e discutidas as vantagens da adoção da tecnologia, como escalabilidade, flexibilidade e redução de custos. Isso ressaltou as razões pelas quais se deve considerar a nuvem como uma opção viável para suas necessidades de TI.

Além disso, foram analisados os desafios enfrentados ao adota-la, incluindo questões de segurança, privacidade, dependência de provedores e gerenciamento de custos. Essa avaliação criteriosa permitiu uma compreensão realista das considerações e precauções necessárias na jornada de inovações.

Foram avaliadas as oportunidades oferecidas, como inovação acelerada, expansão de negócios e preparação para desafios futuros. Essa análise permitiu que as empresas compreendessem o potencial transformador da nuvem e identificassem maneiras de aproveitar ao máximo essa tecnologia.

Dessa forma, todos os objetivos propostos para este trabalho de pesquisa foram alcançados, proporcionando uma visão abrangente dos desafios, benefícios e oportunidades. Espera-se que essas descobertas auxiliem na tomada de decisões informadas e estratégicas em relação à adoção, promovendo a inovação, eficiência e competitividade.

É importante ressaltar que o uso da ferramenta deve ser acompanhado por uma análise criteriosa, considerando as necessidades específicas da organização, a segurança dos dados, a conformidade regulatória e a capacidade de gerenciamento de custos. A escolha do provedor adequado e a implementação de medidas de segurança robustas são essenciais para maximizar os benefícios e mitigar os riscos associados.

A revisão bibliográfica realizada permitiu a análise de uma ampla gama de fontes, proporcionando uma base sólida de conhecimento sobre o tema. Além de destacar a importância de uma abordagem estratégica considerando não apenas as vantagens imediatas, mas também as implicações a longo prazo.

Uma adoção estratégica pode impulsionar a transformação digital, permitindo maior agilidade, eficiência

operacional e inovação. No entanto, é fundamental uma abordagem cuidadosa, baseada em uma análise aprofundada e alinhada aos objetivos e necessidades da organização.

Por fim, é importante destacar que é uma tecnologia em constante evolução, e se deve acompanhar as tendências e atualizações tecnológicas para garantir que estão aproveitando ao máximo os benefícios oferecidos, ao mesmo tempo em que protegem seus dados e cumprem as regulamentações aplicáveis. Assim, a adoção da nuvem deve ser vista como um processo contínuo, que exige constante avaliação e atualização das estratégias adotadas por todos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PEDROSA, Paulo H. C.; NOGUEIRA, Tiago. Computação em Nuvem. p.1-4, 2011.
- [2] LIRA, Alessandro de Freitas. A CONTRIBUIÇÃO DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM PARA A CURADORIA DIGITAL EM AMBIENTES CORPORATIVOS, Centro de Artes e Comunicação - Departamento de Ciência da Informação - Curso de Gestão da Informação; p. 1-48, 2015.
- [3] COGO, Gabriel Silva. ANÁLISE DA INTENÇÃO DE ADOÇÃO DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM POR PROFISSIONAIS DA ÁREA DE TI, Escola de Administração – Programa de Pós-Graduação em Administração. P. 1-109, 2013.
- [4] DIAS, Carlos Luís Soares., Computação em Nuvem, Centro Universitário de Brasília Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD. p.1-37, 2013.
- [5] BORGES, Hélder Pereira; SOUZA, José Neumar; SCHULZE, Bruno; MURY, Antonio Roberto, Computação em Nuvem. 2011. p.1-48.
- [6] SILVA, F. H. R. Um estudo sobre os benefícios e os riscos de segurança na utilização de Cloud Computing; 2010. 15f. Artigo científico de conclusão de curso apresentado no Centro Universitário Augusto Motta, UNISUAM-RJ.
- [7] BUYYA, Rajkumar; BROBERG, James; GOSCINSKI, Andrzej. Cloud Computing – Principles and Paradigms; 1. ed New Jersey, U.S. : John Wiley & Sons, Inc. 2011. 664p. ISBN: 978-0-470-88799-8
- [8] MARTINS, A. Fundamentos de Computação Nuvem para Governos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 30., 2010, Belo Horizonte. Belo Horizonte: SERPRO, 2010. p. 716 – 728.
- [9] GOOGLE CLOUD. Vantagens e desvantagens da computação em nuvem. Disponível em: <https://cloud.google.com/learn/advantages-of-cloud-computing?hl=pt-br>. Acesso em: 19 abril 2023.
- [10] AWS. O que é a computação em nuvem? Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is-cloud-computing>. Acesso em: 19 abril 2023.
- [11] RUSCHEL, H.; ZANOTTO, M. S.; MOTA, W. Computação em Nuvem. Especialização em Redes e Segurança de Sistemas – 2008/2. Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC). Curitiba, 2010. 15 p.
- [12] KHORSHEDI T.: ALL S.; WASIML. S. A. A survey on gaps. threat remediation challenges and some thoughts for proactive attack detection in cloud computing. Future Generation Computer Systems. p. 833-851. jan. 2012.
- [13] MARSTONI S.: LI. Z.: BANDYOPADHYAY, S.: ZHANG. J.; GHALSASL, A. Cloud computing — The business perspective. Decision Support Systems. Gainesville, v.51, p. 176-189. 2011.
- [14] SOUSA, F. R. C.; MOREIRA, L.O.; MACHADO, J. C. Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO CEARÁ, MARANHÃO E PIAUÍ (ERCEMAPI), 2., 2009, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ERCEMAPI, 2009. p. 150-175.
- [15] SACILOTTI, A. C.; MADUREIRA JUNIOR, J. R.; SACILOTTI, R. Uma Análise dos Benefícios e Desafios Envolvidos na Adoção de Cloud Computing. FaSCi-Tech, São Caetano do Sul, v. 1, n. 7, p. 6 – 21, 2013.
- [16] LEIMESTERI S.: BOHM. M.: RIEDL, C.; KRCMAR. H. The business perspective of cloud Computing: Actors, roles and value networks. ECIS 2010 Proceedings. Munique. p. 56. 2010.
- [17] AVILES, M.: RUTNER, P.; DICK, G. Logistics management: Opportunities in the cloud. SAIS 2012 Proceedings. Atlanta, n.3, p. 11-17, jan. 2012.