

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ - CESUPA  
ESCOLA DE NEGÓCIOS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - ARGO  
CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

EDUARDO LYUJI YAMANAKA  
IRVING DA SILVA LEÃO  
JOÃO VITOR SANTOS

**AVALIANDO OS DESAFIOS NO PLANEJAMENTO DA MIGRAÇÃO DE  
SERVIDORES FÍSICOS PARA A NUVEM**

BELÉM  
2023

EDUARDO LYUJI YAMANAKA  
IRVING DA SILVA LEÃO  
JOÃO VITOR SANTOS

**AVALIANDO OS DESAFIOS NO PLANEJAMENTO DA MIGRAÇÃO DE  
SERVIDORES FÍSICOS PARA A NUVEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Engenheiro da Computação na modalidade ARTIGO.

Orientador(a): Prof. Esp. Eudes Danilo da Silva Mendonça

BELÉM  
2023

EDUARDO LYUJI YAMANAKA  
IRVING DA SILVA LEÃO  
JOÃO VITOR SANTOS

**AVALIANDO OS DESAFIOS NO PLANEJAMENTO DA MIGRAÇÃO DE  
SERVIDORES FÍSICOS PARA A NUVEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Engenheiro da Computação na modalidade ARTIGO.

Data da aprovação: 06 / 12 / 2023

Nota final aluno(a) I: **9,1**

Nota final aluno(a) II: **9,1**

Nota final aluno(a) III: **9,1**

Banca examinadora

---

Prof(a). Esp. Eudes Danilo da Silva Mendonça  
Orientador(a) e Presidente da banca

---

Prof(a). Suzane Alfaia Dias  
Examinador(a) interno(a)

---

Prof(a). Dr. Julio Cezar dos Santos Patricio  
Examinador(a) interno(a)

**Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)**  
**Biblioteca do CESUPA, Belém – PA**

---

Yamanaka, Eduardo Lyuji.

Avaliando os desafios no planejamento da migração de servidores físicos para a nuvem / Eduardo Lyuji Yamanaka, Irving da Silva Leão, João Vitor Santos; orientador Eudes Danilo da Silva Mendonça. — 2023.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Computação) – Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, 2023.

1. Computação em nuvem. 2. Migração de servidores (Computação). I. Leão, Irving da Silva. II. Santos, João Vitor. III. Mendonça, Eudes Danilo da Silva, orient. IV. Título.

CDD 23ª ed. 004.36

---

## AGRADECIMENTOS

EDUARDO LYUJI YAMANAKA

Agradeço aos meus pais, Mashumi Watanabe e Carlos Masato Yamanaka, por todo o incentivo, suporte e dedicação ao longo dessa caminhada. Agradeço imensamente por sempre me incentivarem a seguir meus sonhos e nunca permitirem que eu desista.

À Família Yamanaka e à Família Watanabe, expresso minha gratidão por serem pilares sólidos em minha vida, compartilhando alegrias, superando desafios e oferecendo apoio constante. Agradeço também aos meus amigos, especialmente ao Grupo Éan e ao Grupo Magic Strike, pelo companheirismo, diversão e apoio, não apenas durante a fase de graduação, mas em cada etapa das nossas trajetórias. Serei eternamente grato a todos pelo apoio e incentivo que recebi ao longo dessa jornada.

IRVING DA SILVA LEÃO

Agradeço aos meus pais, Cibele Leão e Roberto Leão (*in memoriam*) por todo o amor, dedicação e apoio ao longo deste caminho. Vocês foram meu porto seguro e fonte de inspiração. Suas palavras encorajadoras e incentivos a nunca desistir foram o impulso que eu precisava para persistir nos meus objetivos.

Aos meus amigos de curso, vocês se tornaram minha segunda família durante este período. Compartilhamos desafios e vitórias, e cada um de vocês contribuiu para tornar esta experiência enriquecedora e inesquecível. Juntos, crescemos como profissionais e como seres humanos, sendo este apenas o começo de uma jornada que continuará a nos desafiar e inspirar. Estou empolgado por tudo o que o futuro reserva para cada um de nós e sei que teremos sucesso em nossos empreendimentos futuros.

JOÃO VITOR SANTOS

É com imensa gratidão que expresso meus sinceros agradecimentos aos dois pilares fundamentais da minha vida: minha mãe, Nazely Santos e meu pai, Stelio Rafael (*in memoriam*). À minha mãe, cuja dedicação e apoio foram constantes em todas as etapas deste percurso, serei eternamente grato. A sua presença e incentivo foram a luz que iluminou os dias desafiadores. Ao meu pai, mesmo não estando fisicamente presente, sinto sua influência positiva em cada conquista. Seu legado de determinação e perseverança continua a guiar meus passos.

Agradeço também aos meus amigos do peito, verdadeiros pilares, pela alegria compartilhada e pelo apoio constante. Vocês tornaram essa jornada inesquecível.

## RESUMO

A computação em nuvem tem vivenciado um notável crescimento nos últimos anos, consolidando-se como uma tendência dominante no cenário tecnológico. Apesar de representar uma tecnologia em ascensão, repleta de benefícios, a adoção da computação em nuvem traz consigo uma série de dúvidas e desafios a serem superados. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo destacar os principais desafios enfrentados pelas organizações durante o planejamento de migração para a computação em nuvem, abordando questões críticas como segurança, integração de sistemas, conformidade regulatória e gestão de custos. Através de uma revisão sistemática, o artigo buscou analisar materiais bibliográficos, abrangendo desde artigos científicos até obras de referência, com o objetivo de proporcionar uma compreensão extensiva e embasada sobre o tema em questão. Como resultado, o artigo buscou apresentar os tópicos que mais geram dúvidas no processo de planejamento de migração de servidores físicos para a nuvem, analisando e fornecendo *insights* valiosos. Por fim, o estudo buscou oferecer uma visão ampla aos leitores acerca dos principais desafios enfrentados durante o planejamento de migração para a computação em nuvem, explorando aspectos cruciais que envolvem essa evolução tecnológica.

**Palavras-chave:** Computação em Nuvem. Servidores em Nuvem. Migração de Servidores. Desafios na Migração. Revisão Sistemática.

## ABSTRACT

Cloud computing has experienced remarkable growth in recent years, establishing itself as a dominant trend in the technological landscape. Despite representing a rising technology with numerous benefits, the adoption of cloud computing brings forth a series of uncertainties and challenges to be overcome. In this context, this article aims to highlight the main challenges faced by organizations during the planning of migration to cloud computing, addressing critical issues such as security, system integration, regulatory compliance, and cost management. Through a systematic review, the article sought to analyze bibliographic materials, ranging from scientific articles to reference works, with the goal of providing a comprehensive and well-founded understanding of the subject. As a result, the article aimed to present the topics that generate the most doubts in the process of planning the migration from physical servers to the cloud, analyzing and providing valuable insights. Finally, the study sought to offer readers a broad view of the main challenges faced during the planning of migration to cloud computing, exploring crucial aspects surrounding this technological evolution.

**Keywords:** Cloud Computing. Cloud Servers. Server Migration. Migration Challenges. Systematic Review.

## SUMÁRIO

<b>1 Contextualização</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Revisão Bibliográfica</b>	<b>9</b>
1.1.1 Computação em Nuvem	9
1.1.2 Modelos de Serviço	9
1.1.3 Modelos de Implantação	11
<b>1.2 Problema da Pesquisa</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Justificativa</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Objetivos</b>	<b>13</b>
1.4.1 Objetivo Geral	13
1.4.2 Objetivo Específico	13
<b>1.5 Estrutura do Trabalho</b>	<b>14</b>
<b>2 AVALIANDO OS DESAFIOS NO PLANEJAMENTO DA MIGRAÇÃO DE SERVIDORES FÍSICOS PARA A NUVEM</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Introdução</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Metodologia da Pesquisa</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Resultados</b>	<b>16</b>
2.3.1 Analisar o Contexto Empresarial	17
2.3.2 Estar em Conformidade com as Regulamentações	18
2.3.3 Analisar os Custos e Orçamentos	21
2.3.4 Analisar os Sistemas Legados	23
2.3.5 Monitorar e Gerenciar o Desempenho	25
2.3.6 Analisar a Disponibilidade e Redundância	28
2.3.7 Garantir a Segurança de Dados	29
<b>2.4 Discussão</b>	<b>32</b>
2.4.1 Análise do Tópico de Segurança de Dados	32
2.4.2 Análise do Tópico de Custos e Orçamentos	33
2.4.3 Análise do Tópico de Conformidade e Regulamentações	35
<b>2.5 Conclusões/Considerações Finais</b>	<b>36</b>
<b>3 Referencia Bibliografica</b>	<b>37</b>

## **Lista de Siglas e abreviaturas**

ANPD = Autoridade Nacional de Proteção de Dados

API = Interface de Programação de Aplicação

GDPR = Regulamento Geral de Proteção de Dados

HIPAA = Lei de Portabilidade e Responsabilidade do Seguro Saúde

IaaS = Infraestrutura como serviço

LGPD = Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

PaaS = Plataforma como serviço

SaaS = Software como serviço

TI = Tecnologia da Informação

## **1. Contextualização**

### **1.1 Revisão Bibliográfica**

#### **1.1.1 Computação em Nuvem**

Segundo Taurion(2009), o conceito de computação em nuvem pode ser definida simplesmente por um conjunto de recursos com capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados pela internet. A tecnologia em nuvem surgiu porque construir sistemas de tecnologia da informação complexos exigiam que os profissionais da área instalassem, configurassem e atualizassem muitos programas de computador (Sousa; Moreira; Machado, 2009).

A proposta da computação em nuvem é alcançar um patamar global e oferecer serviços para uma ampla gama de pessoas, desde o usuário comum, que armazena seus arquivos pessoais na internet, até empresas que optaram por delegar toda a sua infraestrutura de tecnologia da informação para terceiros. Essa abordagem representa uma abrangência sem precedentes e altamente abrangente em termos de utilização, oferecendo recursos de computação e armazenamento conforme a demanda, como também a possibilidade de aproveitar toda a pilha de recursos computacionais na esfera da nuvem (Sousa; Moreira; Machado, 2009).

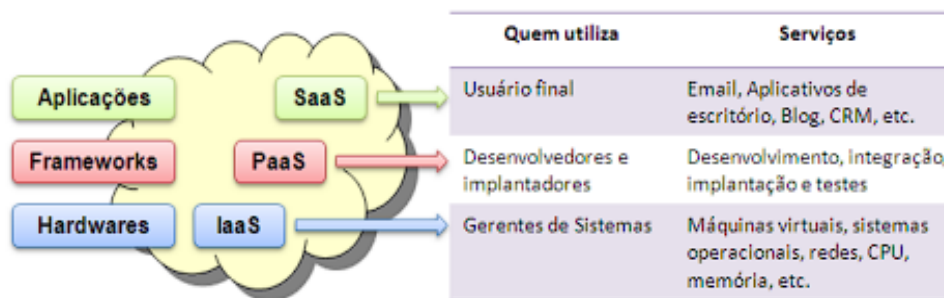
As ferramentas de tecnologia da informação são dadas como um serviço, ou seja, as pessoas podem usá-las sem precisar entender muito sobre como elas funcionam. Isso fez com que usuários e empresas pudessem usar esses serviços quando precisassem, não importa onde estivessem, havendo mais e mais serviços disponíveis (Mateus; Filho, 2021).

Para viabilizar essa abordagem, é preciso centralizar todas as aplicações e informações dos utilizadores em vastos centros de armazenamento denominados de centros de dados. Uma vez reunidos, a infraestrutura e as aplicações dos utilizadores são disseminadas como serviços oferecidos através da internet (Pedrosa; Nogueira, 2011).

#### **1.1.2 Modelos de Serviço**

O modelo conceitual mais comumente encontrado na literatura é composto por três níveis. Esse modelo estabelece um padrão arquitetural para soluções de computação em nuvem, como ilustrado na figura 1, a qual também apresenta uma breve descrição dos serviços associados a cada nível (Borges *et al.*, 2011).

Figura 1 - Modelo de Serviço



Fonte: Borges *et al.*, 2011.

O Software como Serviço (*Software as a Service* - SaaS) é considerado um modelo de serviço onde o aplicativo, ou programa, fica hospedado na nuvem para que uma ampla gama de usuários possam acessá-lo remotamente. Dessa forma, a necessidade de instalação local do *software* é eliminada, e os usuários podem utilizar os aplicativos por meio de navegadores web, sem depender do processamento e armazenamento local em seus dispositivos (Veras, 2012). Segundo Melo *et al.* (2007), existem duas categorias principais de SaaS:

- **Serviços de Linha de Negócios:** São direcionados a empresas e organizações de todos os tamanhos. Geralmente, são soluções personalizáveis que visam simplificar processos de negócios, como finanças, gestão da cadeia de suprimentos e interação com clientes. Esses serviços são comumente comercializados como assinaturas. Um exemplo é a plataforma personalizável Salesforce.
- **Serviços Orientados ao Cliente:** Destinam-se ao público em geral. Às vezes, são oferecidos como parte de uma assinatura, mas frequentemente são fornecidos gratuitamente e financiados por meio de anúncios. Um exemplo notável desses serviços é o conjunto de serviços oferecidos pela plataforma Google.

De acordo com estudos (Santos, 2018), a plataforma como serviço (*Platform as a Service* - PaaS) ocupa a camada intermediária de serviço, ou seja, está entre a camada de *software* e a camada de infraestrutura. Em linha gerais, o PaaS se caracteriza pela oferta de uma plataforma robusta e flexível, que permite executar e desenvolver diversos serviços de aplicação. Isso inclui o uso de plataformas de aplicação, integração, gestão de processos, negócios e serviços de bancos de dados.

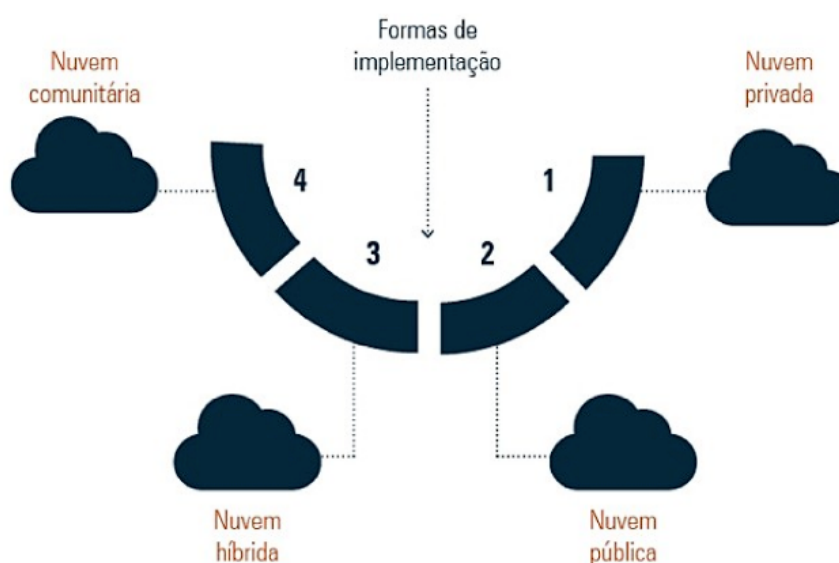
A infraestrutura como um serviço (*Infrastructure as a Service* - IaaS) tem a capacidade de oferecer suporte de processamento e armazenamento de forma translúcida. No modelo, o usuário não possui controle do suporte físico, mas, por meio de mecanismos de

virtualização, possui controle sobre máquinas virtuais, armazenamento, aplicativos instalados e possivelmente um controle limitado dos recursos de rede(Veras, 2012).

### 1.1.3 Modelos de Implantação

As opções de implantação da computação em nuvem podem ser categorizadas em quatro tipos distintos: nuvem privada, nuvem pública, nuvem híbrida e nuvem comunitária. Cada uma dessas alternativas exibe características exclusivas e oferece vantagens específicas. Portanto, a seleção do modelo de implantação deve ser guiada pelas necessidades específicas da aplicação do cliente (Santos, 2018).

Figura 2 - Tipos de Nuvens



Fonte: Santos (2018)

A nuvem privada consiste em um ambiente operado e frequentemente gerenciado pela própria organização cliente, ou seja, as empresas possuem seus próprios recursos de computação, armazenamento e rede dedicados, configurados de acordo com suas necessidades específicas. Os serviços oferecidos destinam-se exclusivamente ao uso interno da organização, não estando disponíveis para o público em geral, onde em alguns casos, são gerenciados por terceiros (Veras, 2012).

A nuvem pública é o tipo de nuvem que opera sob um modelo de negócios no qual os recursos computacionais são disponibilizados aos clientes. Em outras palavras, esses serviços são fornecidos por meio de um provedor de nuvem (Miguel; Santos; Silva, 2016). De acordo com a Gartner(2023), prevê-se que os investimentos dos utilizadores finais em serviços de nuvem pública cresçam 20,4%, totalizando 678,8 mil milhões de dólares em 2024.

A nuvem comunitária envolve o compartilhamento da infraestrutura de Computação em Nuvem por várias organizações que compartilham interesses similares. A estrutura dessa

modalidade de nuvem é compartilhada entre várias organizações que geralmente compartilham interesses semelhantes, como requisitos de segurança, políticas, flexibilidade e/ou compatibilidade (Borges *et al.*, 2011).

No contexto da nuvem híbrida, a infraestrutura assume uma configuração singular ao combinar elementos de duas ou até mais nuvens distintas, tais como privadas, públicas ou comunitárias. Embora cada nuvem mantenha sua integridade, a conexão entre elas é viabilizada através de tecnologias proprietárias ou padronizadas, permitindo uma troca fluida de dados e aplicações. No entanto, é importante ressaltar que a adoção dessa abordagem requer uma coordenação adicional para otimizar o aproveitamento das nuvens privadas e públicas de maneira sinérgica (Veras, 2012).

## **1.2 Problema da Pesquisa**

Em um cenário de migração de um servidor físico para a nuvem, o processo de planejamento apresenta uma série de dúvidas e desafios, que abrange desde a etapa de análise dos possíveis impactos, até mesmo da garantia de estar em conformidade com as leis vigentes do país. A partir disso, as organizações devem realizar uma avaliação criteriosa de seus modelos de negócios a fim de determinar quais aplicativos e dados são adequados ao processo de migração à nuvem. Além disso, é essencial considerar atentamente os custos e o tempo necessários para a migração bem-sucedida para esse ambiente virtual.

Segundo um estudo realizado pela Moore(2022), os investimentos empresariais com TI na computação em nuvem pública, em setores de mercado específicos, ultrapassarão os gastos em TI convencional até 2025. Logo, com a crescente adoção da computação em nuvem, pergunta-se quais são os principais tópicos que devem ser levados em consideração ao planejar realizar migração, quais são os desafios mais significativos enfrentados, e como garantir a segurança de dados e conformidade com as leis vigentes no país.

## **1.3 Justificativa**

Um fator importante para a justificativa desta pesquisa se dá pela evolução das plataformas de computação em nuvem, na qual estão cada vez mais predominantes no mercado com o início da *web* 4.0. De acordo com Hewlett Packard Enterprise (HPE) a indústria 4.0 tem como principal avanço tecnológico a Computação em nuvem, *Big Data*, Internet das coisas, Mobilidade e Segurança(apud Carvalho; Sousa; Lucas, 2018). Por conta disso, a temática computação em nuvem foi selecionada, visto que a mesma vem se tornando uma forte frente tecnológica.

Figura 3 - Os nove pilares da indústria 4.0.



Fonte: Grilletti (2017).

Segundo Smith(2022), até 2027, a nuvem será difundida e terá avançado para sua próxima fase, sendo caracterizada por flexibilidade e inovação. Será onipresente e servirá como a base subjacente para a maior parte da inovação em TI e nos negócios. Portanto, é fundamental que os líderes de infraestrutura e operações (I&O) promovam discussões sobre a evolução futura da nuvem com líderes executivos, colegas e equipes, a fim de acompanhar as tendências e maximizar o potencial dessa tecnologia.

Por se tratar de uma tecnologia em ascensão, este trabalho tem como objetivo promover uma maior compreensão e maturidade no que diz respeito ao processo de planejamento de migração para a nuvem. Nele, é apresentada uma revisão sistemática sobre os principais desafios no planejamento de migração de um servidor físico para a nuvem, abordando aspectos cruciais relacionados à migração, visando tornar mais acessível a compreensão do leitor em relação a essa tecnologia.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo Geral

O presente artigo tem como principal objetivo destacar e analisar os principais desafios que podem ocorrer ao longo do processo de planejamento da migração de servidores físicos para a nuvem, bem como tornar mais acessível a compreensão do usuário em relação a essa tecnologia.

### 1.4.2 Objetivo Específico

- Conduzir uma análise da literatura acerca dos estudos relacionados ao tema de *cloud computing*;
- Destacar e analisar os principais desafios enfrentados ao realizar a etapa de planejamento de migração de servidores físicos para a nuvem;
- Fornecer *insights* valiosos para tornar o processo de planejamento mais estratégico e alinhado com os objetivos organizacionais.

### 1.5 Estrutura do Trabalho

Neste projeto, estruturamos nosso trabalho em dois capítulos distintos para aprofundar a temática da computação em nuvem. O primeiro capítulo é dedicado à introdução, onde estabelecemos o contexto da pesquisa, apresentamos o referencial teórico subjacente e delineamos o problema de pesquisa. Além disso, destacamos a justificativa que orienta nosso estudo e delineamos objetivos claros. No segundo capítulo, concentramos nossos esforços em uma revisão abrangente da literatura, explorando os desafios e as vantagens ao se realizar a migração de um ambiente físico para um ambiente em nuvem.

## 2 AVALIANDO OS DESAFIOS NO PLANEJAMENTO DA MIGRAÇÃO DE SERVIDORES FÍSICOS PARA A NUVEM

### 2.1 Introdução

No atual cenário dinâmico da tecnologia da informação, a continuidade de uma empresa pode estar diretamente ligada a sua capacidade de gerar resultados tangíveis e a sua habilidade de adaptar-se às transformações do mercado (Silva, 2016). Nesse contexto, a computação em nuvem surge como um mecanismo para o uso intensivo de recursos computacionais, e o acesso à "nuvem" passa a ser realizado por dispositivos móveis e portáteis a partir de qualquer lugar do planeta (Zuffo *et al.*, 2013).

A computação em nuvem representa um sistema abrangente que oferece uma variedade de serviços, que vão desde a disponibilização de máquinas virtuais de alto desempenho até a entrega de *softwares* especializados. Para Borges *et al.* (2011), a *cloud computing* pode ser definida como um modelo de infraestrutura que facilita a implementação de *Software* como Serviço(SaaS), que disponibiliza um modelo de pagamento que varia de acordo com o uso, e com uma extensa gama de serviços *online* destinadas a oferecer funcionalidades que, antes, demandavam um elevado investimento em *hardware* e *software*.

A arquitetura de computação em nuvem está diretamente relacionada à mudança na forma de operar a TI, deixando para trás o modelo tradicional de aquisição de equipamentos e adotando um modelo centrado na aquisição de serviços(Veras, 2012). Contudo, no decorrer do planejamento da migração, é comum que surjam diversas dúvidas e desafios à medida que as empresas percebem os benefícios das tecnologias em nuvem.

Com base nesse contexto, o presente trabalho de conclusão de curso visa analisar e descrever os principais desafios enfrentados no processo de planejamento de migração de servidores físicos para a nuvem. Para tanto, propõe-se a destacar os desafios mais significativos por meio de uma revisão sistemática de artigos sobre o tema, abrangendo, adicionalmente, as principais empresas líderes de mercado, ferramentas de monitoramento mais utilizadas e algumas orientações que devem ser levadas em consideração.

### 2.2 Metodologia da Pesquisa

O estudo iniciou-se por meio de uma revisão sistemática de diversas fontes literárias, tanto nacionais quanto internacionais, com foco em materiais bibliográficos que abordam a temática de migração de servidores físicos para a nuvem. A revisão sistemática é uma abordagem metodológica rigorosa destinada a: identificar de maneira sistemática os estudos relacionados a um tema específico, utilizando métodos de busca explícitos; avaliar a

qualidade e validade desses estudos, bem como sua aplicabilidade no contexto de implementação de mudanças; selecionar cuidadosamente os estudos que contribuirão com evidências significativas; e apresentar uma síntese acessível, com o intuito de facilitar a implementação dessas descobertas (Guanilo; Takahashi; Bertolozzi, 2011).

Esse estudo tem como objetivo analisar alguns desafios que devem ser destacados ao planejar migrar de um servidor físico para a nuvem, realizando uma análise qualitativa de diversas literaturas que abrangem a temática de *cloud computing*. Essa análise foi conduzida a partir dos parâmetros estabelecidos na tabela 1.

Tabela 1 - Dados da metodologia da pesquisa

<b>Tema</b>	<b>Parâmetros</b>
Tema do artigo	Quais são os principais desafios no processo de planejamento de migração de servidores físicos para a nuvem?
Termos de busca	Desafios da migração de servidores físicos para a nuvem, challenges of migrating physical servers to the cloud, cloud computing, computação em nuvem, servidores em nuvem
Ano de publicação	2004 a setembro/2023
Idioma	Português ou inglês

Fonte: Autoral(2023).

A partir desse entendimento, foram selecionados alguns estudos relevantes sobre a temática, visando contemplar diversas perspectivas relacionadas à migração de servidores para a nuvem. A seleção desses estudos foi conduzida por meio de ferramentas de busca, como Scielo, ScienceDirect, Google Acadêmico, além de consulta a livros e artigos especializados. Esse processo assegura uma abordagem abrangente e embasada para a compreensão mais aprofundada do tópico em questão.

### **2.3 Resultados**

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa na plataforma Google Acadêmico em relação aos principais desafios da migração de servidores físicos para a nuvem, obtendo aproximadamente 7.130 resultados. A partir dessa pesquisa, foi possível destacar os principais tópicos que geram dúvidas durante o processo de planejamento de migração de servidores físicos para a nuvem..

O planejamento da migração de servidores físicos para a nuvem apresenta desafios que exigem uma abordagem metódica e estratégica. De acordo com Alam, Pandey e Rautaray(2015), as empresas que pretendem realizar o processo de migração para a nuvem devem analisar as condições da sua infraestrutura de TI, gestão existente e se existe a possibilidade de migrar a sua estrutura para a nuvem (apud Ribeiro; Reichardt; Neves, 2020, p. 7). A partir disso, o resultado da pesquisa foi categorizado em tópicos, sendo que cada um aborda um desafio relevante enfrentado durante o processo de planejamento.

### **2.3.1 Analisar o Contexto Empresarial**

Antes de iniciar qualquer projeto de migração para a nuvem, é fundamental analisar as características e objetivos da empresa. Compreender elementos como a missão, visão e valores da organização é necessário para garantir que a migração para a nuvem esteja alinhada com os princípios e objetivos da empresa.

A missão da empresa norteia seu propósito atual e a razão pela qual ela existe, a visão estabelece o objetivo desejado a longo prazo e os valores representam os princípios éticos e culturais que orientam as ações e decisões da organização (Rabello, 2023). Ao compreender esses aspectos, será possível tomar decisões alinhadas com o propósito e objetivos da empresa.

A análise da estrutura organizacional da empresa também é crucial no planejamento da migração para a nuvem, permitindo a compreensão dos setores, das dinâmicas internas, identificação de *stakeholders* e distribuição eficaz de responsabilidades. Isso assegura que a liderança esteja alinhada com a estratégia de migração, que os departamentos afetados sejam devidamente coordenados e que a migração para a nuvem ocorra de forma harmoniosa, evitando conflitos e interrupções nas operações, enquanto contribui para o alcance dos objetivos estratégicos da empresa.

Ademais, deve ser destacado o meio no qual a empresa está inserida, ou seja, é necessário compreender se a empresa atua no meio de comercialização, serviço ou indústria. Essa distinção é crucial, pois influencia diretamente o planejamento estratégico da migração para a nuvem.

Empresas que atuam no setor de comercialização, por exemplo, podem buscar na nuvem soluções que melhorem a eficiência de suas operações de e-commerce, otimizem o gerenciamento de estoque e permitam uma melhor interação com os clientes. Para empresas de serviços, como consultorias ou escritórios de advocacia, a nuvem pode ser utilizada para fornecer acesso remoto a sistemas e aplicativos, facilitando a colaboração entre equipes e

clientes. Já as empresas industriais podem utilizar a nuvem para monitorar e controlar processos de produção de forma mais eficiente, além de armazenar e analisar grandes volumes de dados gerados por máquinas e sensores.

Outro tópico que deve ser analisado é a questão do ambiente *on-premise*, sendo fundamental compreender a infraestrutura de TI existente na empresa, que inclui servidores físicos, sistemas operacionais, redes, armazenamento e outros ativos. Essa análise é crucial para determinar quais componentes podem ser migrados para a nuvem, quais necessitam de otimização e quais devem permanecer no ambiente local. Além disso, considerações como a interconectividade entre sistemas locais e a nuvem, a latência de rede e a segurança devem ser cuidadosamente avaliadas para garantir uma migração bem-sucedida e uma operação eficiente no novo ambiente de nuvem.

Por fim, é necessário analisar os principais motivos da necessidade de migração para a nuvem, o que implica em uma avaliação criteriosa das razões que levaram a empresa a considerar a migração de um servidor físico para a nuvem. Essas razões podem incluir a busca por maior flexibilidade, agilidade, eficiência operacional, redução de custos, expansão global, aprimoramento da segurança, ou qualquer outra motivação específica. Compreender claramente as necessidades e objetivos por trás da migração é fundamental para garantir que o processo seja planejado e executado de forma eficaz, atendendo às expectativas da empresa e resultando em benefícios tangíveis.

### **2.3.2 Estar em Conformidade com as Regulamentações**

A conformidade na infraestrutura em nuvem refere-se à aderência a normas e regulamentações estabelecidas para assegurar a segurança, privacidade e proteção de dados na esfera digital. Alguns dos principais regulamentos incluem o Regulamento Geral de Proteção de Dados(GDPR), Lei de Portabilidade e Responsabilidade do Seguro Saúde(HIPAA), Norma Internacional de Gestão de Segurança da Informação(ISO 27001) e a *Service Organization Control 2*(SOC 2). Essas diretrizes impõem a necessidade de que as empresas implementem medidas de segurança adequadas para resguardar os dados dos clientes, preservar a privacidade e a transparência, bem como garantir a eficácia das aplicações.

Sancionada em agosto de 2018 pelo ex-presidente Michel Temer, a Lei Geral de Proteção de Dados(Lei nº 13.709/2018), conhecida como LGPD, como o próprio título sugere, também está alinhada com a ideia de proteção de dados. Tal lei regula o processamento de informações pessoais, abrangendo tanto meios digitais quanto entidades jurídicas, sejam elas públicas ou privadas. Seu objetivo principal é proteger os direitos

estabelecidos no artigo 5º, inciso X, da Constituição Brasileira de 1988, que garante a inviolabilidade da intimidade, vida privada, honra e imagem das pessoas, assegurando o direito à indenização por danos materiais ou morais resultantes de sua violação (Brasil, 2018).

Tabela 2 - Diretrizes da LGPD.

<b>Fundamentos da LGPD</b>	<b>Direitos da LGPD</b>
O respeito à privacidade	Direito de acessar os dados
A liberdade de expressão e de informação	Direito à confirmação sobre o processamento e tratamentos de dados
A inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem	Direito à correção de dados que estejam incompletos, imprecisos ou desatualizados
O desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação	Direito à realização da portabilidade dos dados para outra plataforma, mediante solicitação expressa.
A livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor	Direito à informação sobre as instituições com as quais o controlador compartilhou os dados
Direitos humanos, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais	Direito á anular o consentimento para o tratamento dos dados

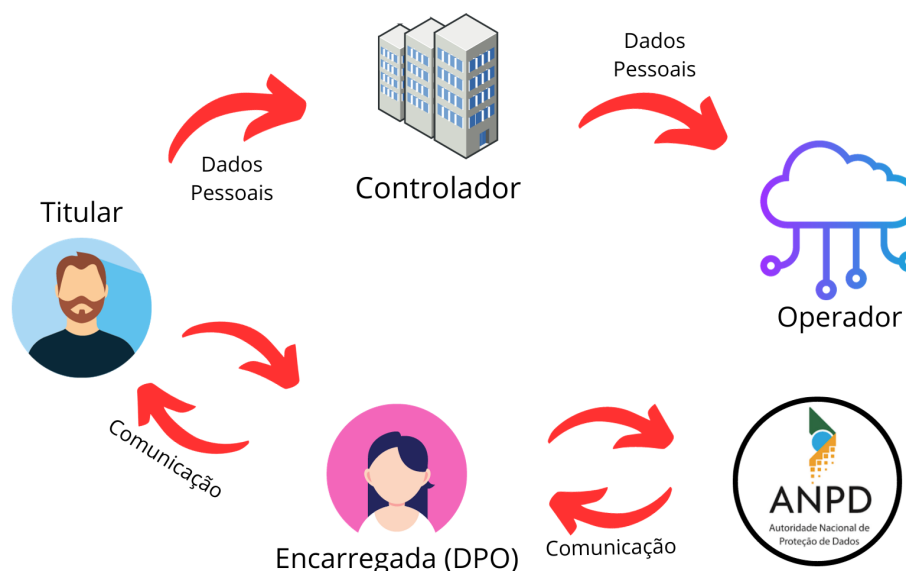
Fonte: Autoral(2023).

Em julho de 2019, o ex-presidente Jair Messias Bolsonaro sancionou a medida provisória que estabeleceu a criação da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD). Criada com o objetivo de fiscalizar e regulamentar a LGPD, a agência tem a função de garantir o cumprimento das diretrizes estabelecidas pela lei, monitorando o tratamento de dados pessoais por parte das organizações. Além disso, tem o papel de informar a população sobre as políticas de proteção de dados, boas práticas e direitos relacionados aos dados (Brasil, 2019)

No cenário de um servidor em nuvem, o processo de tratamento de dados é uma etapa crítica que demanda conformidade rigorosa com LGPD. Essa etapa é composta pela organização que coleta os dados (controlador de dados) e o provedor de serviços de nuvem (operador de dados), onde ambos são responsáveis por cumprir as obrigações em relação à

proteção de dados pessoais, incluindo cláusulas de conformidade nos contratos estabelecidos entre eles.

Figura 4 - Agentes Envolvidos nos Tratamentos dos Dados Pessoais.



Fonte: Autorial(2023).

O controlador de dados é o agente responsável por determinar a finalidade da coleta e processamento de dados, bem como obter o consentimento dos titulares dos dados. Em contrapartida, o operador de dados, que é o provedor de serviços na nuvem, deve implementar medidas de segurança adequadas para garantir a proteção dos dados pessoais armazenados em seus servidores (Brasil, 2021). Dessa forma, a cooperação entre o controlador e o operador é essencial para estabelecer um ambiente de tratamento de dados que seja ético, transparente e em total conformidade com as exigências da LGPD.

O Encarregado de Proteção de Dados (Data Protection Officer - DPO) desempenha um papel fundamental como agente designado para ser o elo de comunicação entre as partes envolvidas, incluindo as organizações, os titulares e a autoridade nacional. Sua responsabilidade principal é garantir a conformidade com as leis de privacidade de dados, monitorando de perto o tratamento de dados pessoais no âmbito da organização (Brasil, 2021).

E por último, no processo de tratamento de dados, a ANPD desempenha o papel de garantir a conformidade das organizações com as disposições da legislação, promovendo a proteção efetiva dos direitos dos titulares de dados. Além disso, a autoridade possui o poder de conduzir processos administrativos em casos de possíveis violações, aplicando sanções e multas quando necessário. Essas penalidades são escalonadas, levando em consideração a

gravidade das infrações e variam de acordo com a natureza e proporção do tratamento inadequado dos dados( Brasil, 2019)

Estar em conformidade com a LGPD mostra ser um desafio contínuo e crucial na gestão de informações, tanto pelo fato de lidar com a crescente complexidade do ambiente digital quanto pela necessidade de garantir o respeito aos direitos individuais dos titulares de dados. Isso envolve não apenas a adoção de medidas de segurança, mas também a integração de abordagens transparentes, éticas e responsáveis no processo de tratamento de informações pessoais. Dessa forma, é fundamental estar em constante evolução nas melhores práticas de proteção de dados, adaptando constantemente os procedimentos e políticas organizacionais. Isso deve ser feito sempre respeitando a legislação vigente e os direitos dos indivíduos cujas informações estão sendo coletadas.

### **2.3.3 Analisar os Custos e Orçamentos**

Um dos tópicos que mais geram dúvidas quando se trata do assunto de migração de servidores físicos para a nuvem é, sem dúvida, a avaliação dos custos envolvidos. Essa análise permite que a empresa possa entender o panorama completo dos custos operacionais associados à infraestrutura existente antes de considerar a migração para a nuvem e também possa determinar com precisão os possíveis ganhos financeiros e eficiência que a migração proporcionaria e tomar uma decisão informada em relação à migração.

A análise dos custos deve-se iniciar a partir da avaliação do cenário atual da empresa, o que envolve a identificação e quantificação de todos os gastos relacionados à infraestrutura de TI local. Isso inclui custos de aquisição e manutenção de servidores físicos, gastos com energia elétrica, refrigeração, espaço físico, treinamento e capacitação da equipe de TI, licenças de *software* e despesas de segurança cibernética.

Além disso, os servidores *on-premises* demandam espaço físico em um data center, que seja totalmente seguro devido à sensibilidade dos dados e à importância crítica das operações que esses servidores suportam. A garantia da segurança física do data center envolve custos adicionais, como sistemas de controle de acesso, sistemas de vigilância, medidas de segurança contra incêndios e outros protocolos de segurança rigorosos. Essas despesas, juntamente com o aluguel do espaço físico e os requisitos de manutenção, são essenciais para proteger os ativos de TI da empresa, mas também contribuem para o ônus financeiro da manutenção de servidores físicos.

Um dos fatores que contribui para a viabilidade da migração de um servidor físico para a nuvem é a questão da depreciação dos equipamentos de *hardware* no cenário de um

servidor *on-premise*. A depreciação representa a diminuição do valor de mercado dos equipamentos à medida que envelhecem e novas tecnologias são introduzidas no mercado(Oliveira; Silva; Viana, 2023). De acordo com a Receita Federal (Brasil, 1998), a taxa de depreciação de equipamentos de TI é fixada em 20% ao ano, tendo como base 5 anos de vida útil. Ou seja, essa desvalorização pode resultar em despesas indiretas, uma vez que a organização terá que alocar recursos para a substituição ou atualização de *hardware* obsoleto.

De acordo com Carissimi (2015), a computação em nuvem tem a possibilidade de oferecer inúmeros benefícios, mas ao mesmo tempo apresenta vários desafios. Os principais benefícios estão relacionados ao conceito de que "alugar é mais importante do que possuir" e que o valor do negócio reside na informação e no conhecimento, não na posse de uma infraestrutura tecnológica. Ao terceirizar a infraestrutura de TI, as empresas podem reduzir os custos de aquisição, manutenção, infraestrutura e equipes de TI. Além disso, quando a gestão da infraestrutura deixa de ser uma preocupação, os recursos financeiros e humanos podem ser direcionados para as atividades centrais do negócio, em vez de serem consumidos pela TI.

Servidores em nuvem, como os fornecidos pela Amazon Web Services (AWS) e Microsoft Azure, que são consideradas líderes de mercado na atualidade, proporcionam diversas opções para o planejamento do orçamento de serviços. Através das calculadoras disponibilizadas em cada plataforma, os usuários podem selecionar os produtos e personalizá-los de acordo com suas necessidades específicas, permitindo um planejamento financeiro mais preciso e eficaz.

Figura 5 - Seleção de Serviços Disponíveis na Plataforma Microsoft Azure.

The screenshot shows the Microsoft Azure Pricing Calculator interface. At the top, it says "Calculadora de preço" and "Calcule os custos estimados por hora ou mensais para usar o Azure." Below this are two buttons: "Testar o Azure gratuitamente" and "Criar uma conta de pagamento conforme o uso". A calculator graphic in the top right corner displays the number "07734". A light blue banner below the calculator says "Faça login para economizar estimativas de custo e usar o preço do contrato do Azure." The main content area has a navigation bar with "Produtos" selected, and tabs for "Cenários de exemplo", "Estimativas Salvas", and "Perguntas frequentes". Below the navigation bar is a search bar labeled "Search products" and a grid of service cards. The cards include: "Em Destaque" (with sub-items: Calcular, Rede, Armazenamento, Web), "Máquinas virtuais" (Provisione máquinas virtuais Windows e Linux em segundos), "Contas de armazenamento" (Armazenamento em nuvem durável, de alta disponibilidade e altamente escalonável), "Banco de Dados SQL do Azure" (Crie aplicativos dimensionáveis com banco de dados SQL gerenciado e inteligente na nuvem), "Serviço de Aplicativo" (Crie rapidamente aplicativos de nuvem), "Azure Cosmos DB" (Banco de dados NoSQL rápido com APIs), and "AKS (Serviço de Kubernetes do Azure)". A "Chat" button is visible in the bottom right corner.

Fonte: Microsoft Azure(2023).

Figura 6 - Seleção de Serviços Disponíveis na Plataforma Amazon AWS.

Fonte: AWS(2023).

Uma característica que está presente em ambas plataformas é o modelo de precificação *pay per use*, que se traduz como "pagamento conforme o uso". Esse modelo oferece uma abordagem de precificação flexível que permite que as organizações paguem apenas pelos recursos de TI que realmente utilizaram (Avinte; Nascimento; Nascimento, 2019). Ou seja, em vez de o contratante ter o compromisso de realizar pagamentos fixos relacionados a TI, será pago somente os recursos consumidos, causando um impacto direto na redução de custos e permitindo que as empresas se adaptem rapidamente às mudanças nas demandas e melhorem sua eficiência financeira.

Sendo assim, a migração para a nuvem oferece benefícios financeiros significativos, mas exige uma análise cuidadosa dos custos envolvidos. Com um entendimento claro do cenário atual e das suas necessidades, as empresas poderão tomar decisões mais assertivas e garantir uma migração para a nuvem com eficiência, economia e tranquilidade.

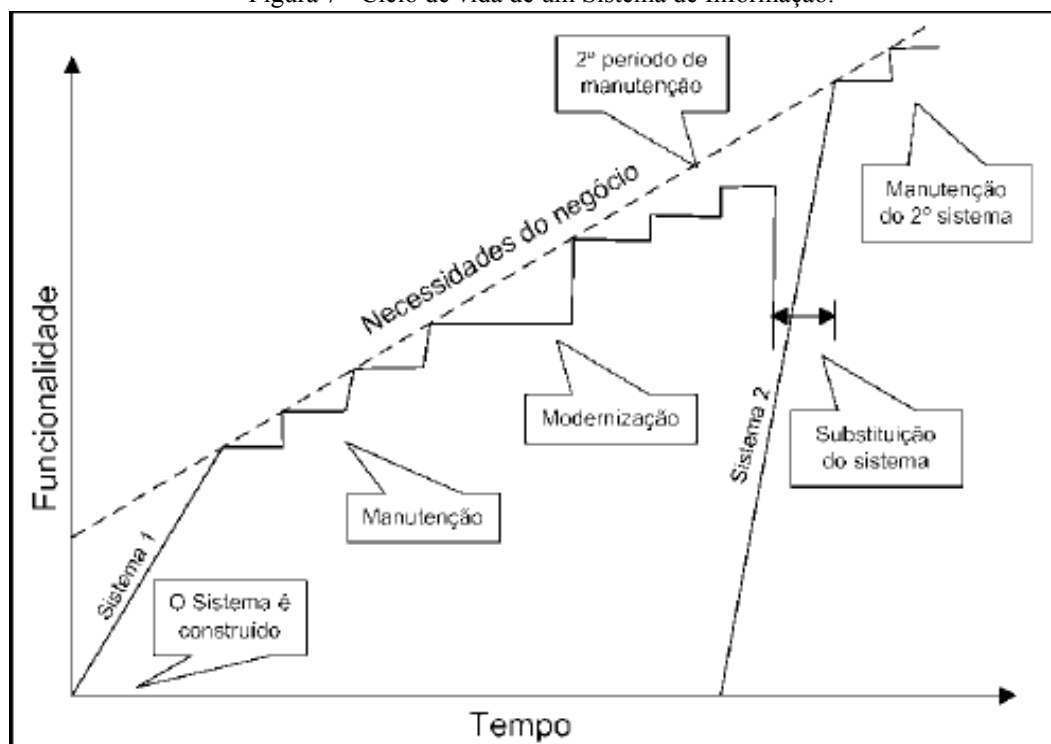
### 2.3.4 Analisar os Sistemas Legados

Sistemas legados são sistemas de *software* mais antigos que desempenharam papéis críticos nas operações de organizações ao longo do tempo. Diversas empresas optam por manter esses sistemas devido à sua confiabilidade, temendo a perda de dados na migração para outra plataforma. Além disso, a continuidade operacional é garantida, mesmo que esses sistemas não atendam mais integralmente às exigências de uma empresa que busca se manter competitiva (Pinto; Braga, 2004).

A identificação de sistemas legados pode ser simplificada ao observar diversas características distintivas. Sistemas com processos em operação há mais de cinco anos de uso, muitas vezes mantendo-se com *hardware* e *software* que já estão obsoletos, documentação

antiga e desatualizada, aspectos organizacionais, códigos modificados por várias equipes ao longo do tempo, banco de dados obsoletos e processos não documentados (Martins, Chervenski, Bordin, 2017).

Figura 7 - Ciclo de vida de um Sistema de Informação.



Fonte: Adaptado de Comella-Dorda(2000) apud Pinto; Braga(2004).

No processo de migração de sistemas legados para a nuvem podem ocorrer diversos desafios. Um dos principais desafios é a compatibilidade tecnológica, pois sistemas legados frequentemente foram desenvolvidos em tecnologias mais antigas que não se alinham facilmente com a infraestrutura de nuvem. Isso pode demandar uma significativa reescrita de código ou adaptação para que funcione sem problemas no novo ambiente.

Outro desafio crítico é a integração, pois a maioria das organizações utiliza uma variedade de aplicativos e serviços, e integrar sistemas legados a esses componentes na nuvem pode ser um processo complexo que requer uma abordagem estruturada e detalhada para garantir que todos os sistemas funcionem em conjunto harmoniosamente. Além disso, a segurança dos dados é uma consideração essencial, visto que a migração para a nuvem traz consigo preocupações significativas em relação à proteção de informações sensíveis, ou seja, as organizações devem garantir que os dados permaneçam seguros em um novo ambiente, frequentemente implementando práticas de segurança aprimoradas.

Portanto, a migração de sistemas legados para a nuvem é uma decisão estratégica que envolve diversos desafios, desde a compatibilidade tecnológica até a segurança de dados e a

gestão de custos. No entanto, superar esses desafios pode resultar em maior agilidade e eficiência para as organizações.

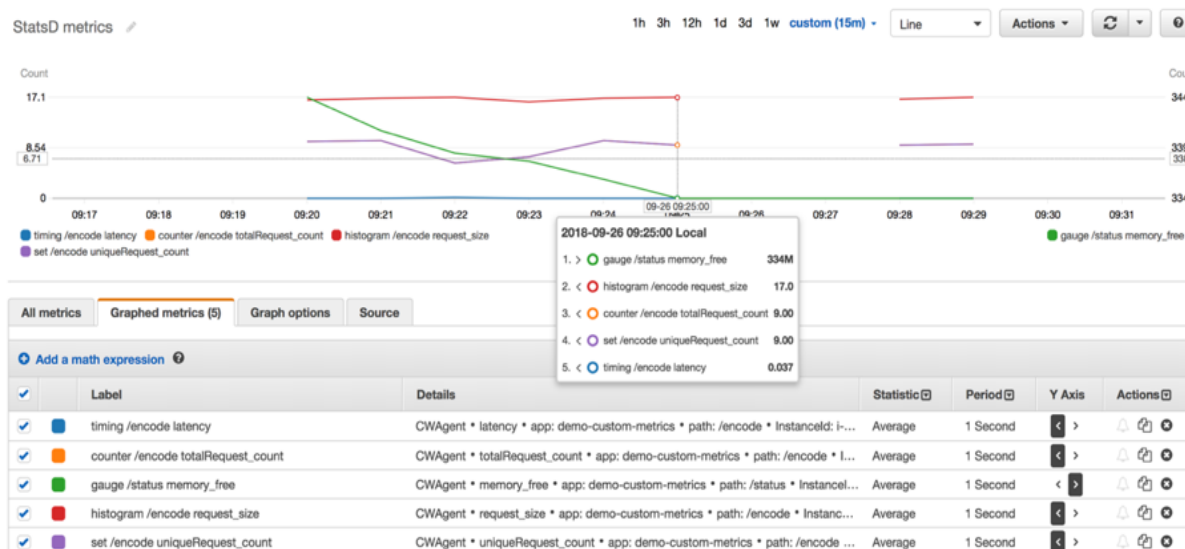
### 2.3.5 Monitorar e Gerenciar o Desempenho

Em ambientes de computação em nuvem, o monitoramento e gerenciamento são cruciais para garantir o desempenho, a disponibilidade e a segurança dos recursos. As principais plataformas de nuvem, como AWS, Azure e Google Cloud, oferecem ferramentas nativas para essa finalidade. A AWS CloudWatch coleta métricas e gera alarmes, o Azure Monitor oferece monitoramento abrangente e recursos de segurança, e o Google Cloud Monitoring coleta métricas e registros para recursos na plataforma. Essas tecnologias permitem identificar problemas, otimizar o desempenho e tomar decisões informadas, tornando a gestão na nuvem mais eficaz para organizações.

Estas ferramentas oferecem funcionalidades básicas gratuitas, mas também têm planos de preços que cobrem recursos avançados e uso intensivo. Além destas, existem soluções gratuitas, como Zabbix, e de mercado, como Datadog.

No Amazon CloudWatch, a capacidade de observação entre contas permite o monitoramento e a resolução de problemas em aplicativos distribuídos, abrangendo várias contas em uma região específica. É possível pesquisar grupos de logs armazenados em diferentes contas por meio de uma visualização centralizada, realizar consultas do Logs Insights entre contas e estabelecer regras do Contributor Insights entre contas para identificar os principais responsáveis pela geração de registros de log (Lin, 2023).

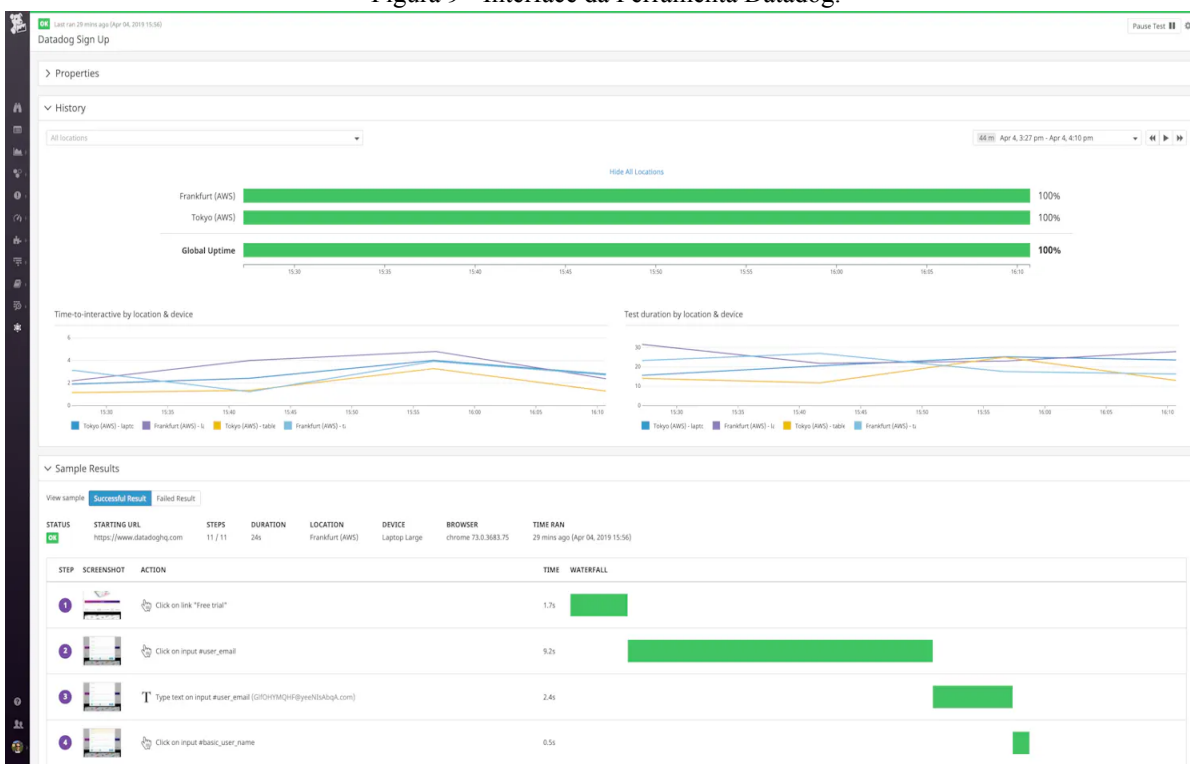
Figura 8 - Interface da Ferramenta AWS CloudWatch.



Fonte: Lin (2023).

A solução Datadog, é uma plataforma abrangente que oferece monitoramento de desempenho e ativos, incluindo redes, serviços, aplicativos e contêineres, entre outros. Suas funcionalidades são organizadas em módulos distintos, que podem ser adquiridos separadamente, dependendo das necessidades específicas do usuário. As licenças para a utilização da plataforma são baseadas em assinaturas mensais, começando a partir de \$5 por mês por máquina, variando de acordo com o módulo escolhido (Datadog, 2023).

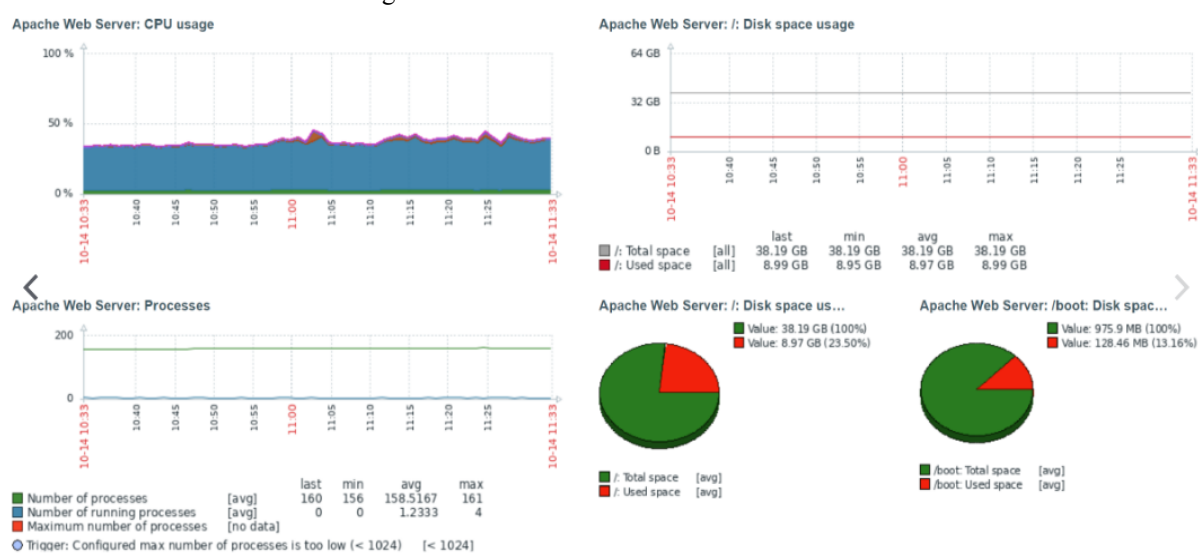
Figura 9 - Interface da Ferramenta Datadog.



Fonte: Datadog (2023).

O Zabbix é uma ferramenta gratuita de monitoramento de infraestrutura de TI. Esta plataforma é capaz de monitorar dispositivos de rede, banco de dados, sistemas operacionais, serviços, servidores e outros elementos essenciais de uma infraestrutura de tecnologia da informação (Zabbix LLC, 2023).

Figura 10 - Interface da Ferramenta ZABBIX.



Fonte: Zabbix LLC (2023).

Recomenda-se verificar a página de preços específica de cada provedor de nuvem e calcular os custos estimados com base nas necessidades da sua organização para entender totalmente os custos potenciais associados ao uso dessas ferramentas de monitoramento.

Além disso, a aplicação de dashboards nas ferramentas de monitoramento em nuvem é essencial para fornecer uma representação visual clara e concisa do desempenho e saúde dos recursos de TI hospedados na nuvem. Esses painéis oferecem uma visão instantânea e em tempo real do status operacional dos serviços e infraestrutura, permitindo que as equipes de operações de TI identifiquem rapidamente problemas potenciais e tomem medidas corretivas de forma proativa.

É importante notar que, em todos esses serviços, os custos específicos variam dependendo do uso e dos recursos utilizados. As ofertas gratuitas são ótimas para começar e para pequenos ambientes, mas para ambientes mais complexos ou com necessidades avançadas de monitoramento e análise de dados, é possível que os custos aumentem para as plataformas com pacotes iniciais, ou que seja necessária a utilização das ferramentas de monitoramento de mercado como Datadog ou PRTG Network Monitor.

Por mais que a nuvem venha facilitar muitas das atividades de gerenciamento, ainda há desafios que se tornam recorrentes em muitas organizações, como a quantidade de informações e elementos que determinam o grau de dificuldade para manipular os dados e torná-los apresentáveis. Sendo assim, estipula-se que a escolha de um *software* é a que atende ao máximo de requisitos possíveis das atividades do contratante, além disso, vale enfatizar a presença de profissionais bem treinados para que haja uma manipulação de dados adequada.

Logo, é de suma importância a efetivação de cursos de treinamento para iniciantes para promover uma equipe de qualidade que administre os sistemas de gerenciamento.

### **2.3.6 Analisar a Disponibilidade e Redundância**

A alta disponibilidade representa uma característica essencial na infraestrutura de computação, possibilitando que uma aplicação mantenha sua operação ininterrupta, mesmo quando ocorrem falhas em alguns de seus componentes (Ferreira; Santos; Antunes, 2005). Essa característica assume uma importância vital, especialmente em sistemas críticos que não podem suportar qualquer interrupção de serviço, uma vez que qualquer período de inatividade pode acarretar prejuízos, danos ao meio ambiente e até mesmo a perda de vidas humanas. Já a redundância, nada mais é do que as ferramentas ou tecnologias necessárias para se obter um ambiente com alta disponibilidade, essa, por sua vez possuindo três camadas de redundância, sendo elas a de fornecimento de energia, refrigeração e comunicação.

No data center, por exemplo, são implementados dois sistemas independentes de fornecimento de energia e duas abordagens distintas de refrigeração, garantindo um funcionamento contínuo em todas as circunstâncias. Além disso, há o cuidado de contar com pelo menos duas operadoras de telefonia para assegurar a comunicação eficaz entre o datacenter.

Na camada de *hardware*, são disponibilizados servidores redundantes que entram em ação instantaneamente em caso de falha de *hardware*, tal prática é comumente conhecida como *failover*. Isso garante que, se um servidor apresentar problemas, o outro é imediatamente acionado para manter as operações ininterruptas.

A terceira camada, correspondente à infraestrutura como serviço (IaaS), onde os servidores são virtualizados, sendo possível também implementar a alta disponibilidade. Uma das técnicas é o *load balancer*, na qual desempenha a função de gerenciar a carga de trabalho e direcioná-la para os servidores de aplicação ativos. Isso permite que se realizem manutenções nos servidores virtuais de forma gradual, desativando um servidor por vez, sem interromper o funcionamento da aplicação.

A alta disponibilidade e a redundância são consideradas desafios devido às complexidades envolvidas na garantia desses aspectos em um ambiente virtualizado e baseado em nuvem, destacando aspectos como dependência de provedores de nuvem, monitoramento, gerenciamento e custos.

Dito isso, devido às empresas muitas vezes transferirem grande parte de suas operações e dados para a infraestrutura de um provedor de nuvem, cria-se uma dependência

significativa do provedor, uma vez que os serviços e recursos essenciais agora residem em sua plataforma. Isso pode levar a preocupações, como bloqueio de fornecedor (*cloud lock-in*), conformidade e segurança, e custos a longo prazo (Frantz *et al.*, 2014).

O bloqueio de fornecedor ocorre quando uma organização fica tão integrada com um provedor (*single cloud*) de nuvem específico que se torna difícil ou dispendioso mudar para outro (Kobucchi; Bittencourt, 2017). A migração de dados, aplicativos e serviços para um novo provedor pode ser um processo complexo e caro, devido à incompatibilidade de serviços e à necessidade de ajustar as operações para se adequar à nova plataforma. Além disso, cada provedor de nuvem tem suas próprias políticas de segurança e conformidade. Isso significa que, ao mudar de um provedor para outro, as organizações podem precisar se adaptar a novas práticas e regulamentações, o que pode ser desafiador.

Os custos também são uma consideração crítica. Embora a nuvem ofereça a promessa de flexibilidade e economia, os custos podem aumentar à medida que a dependência da nuvem cresce, por isso é essencial entender como a precificação da nuvem funciona e implementar políticas de custos para evitar surpresas desagradáveis.

Para enfrentar esses desafios, as organizações devem adotar uma abordagem estratégica para a nuvem. Isso inclui uma análise cuidadosa de seus objetivos de negócios, uma avaliação completa de suas necessidades de nuvem e a escolha do provedor que melhor atende a essas necessidades. Além disso, as empresas devem implementar práticas de monitoramento e gerenciamento eficazes para otimizar o desempenho e o custo e garantir que estejam em conformidade com regulamentações relevantes.

Em resumo, a dependência de provedores de nuvem é uma realidade da computação em nuvem, e as organizações precisam abordá-la com cuidado, considerando o bloqueio de fornecedores, conformidade e segurança e custos a longo prazo. Isso é essencial para aproveitar ao máximo os benefícios da nuvem e evitar potenciais armadilhas.

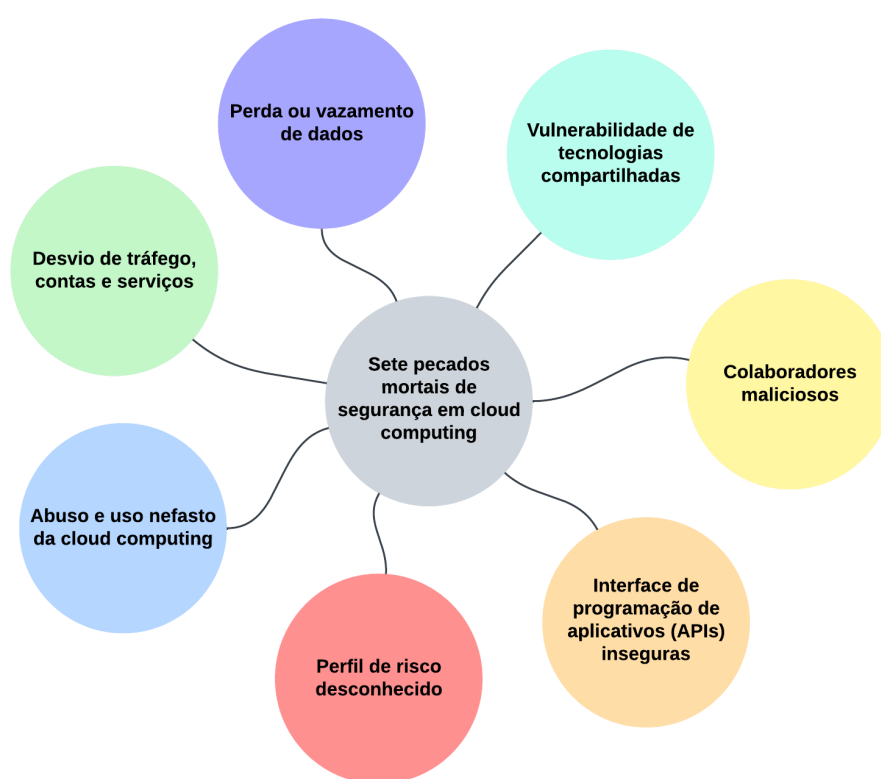
### **2.3.7 Garantir a Segurança de Dados**

A Segurança de dados consiste em assegurar a integridade e proteção das informações de uma organização. No entanto, o conceito de segurança da informação não se limita somente aos dados em computadores, mas estende-se também ao ambiente físico e digital da infraestrutura da empresa, sendo esta, uma área crucial de preocupação devido à natureza virtualizada e distribuída do armazenamento de dados e serviços em nuvem. Apesar das preocupações compreensíveis, a realidade atual demonstra que, quando executada corretamente, a migração para a nuvem pode resultar em níveis de segurança da informação

tão robustos, ou até mesmo superiores, em comparação com a manutenção de dados em plataformas locais tradicionais(Akamai, 2017 apud Galego; Duarte; Martinho, 2022)

Ao pensar em segurança de dados em nuvem, logo surge a necessidade de considerar uma série de medidas essenciais para proteger informações sensíveis contra ameaças digitais. Com base na publicação feita por William Jackson (2010), foi anunciado pela CSA alguns tópicos que podem ser considerados “pecados mortais”, os quais têm grande potencial de comprometer a integridade de um servidor em nuvem. Com base nisso, foi construído um mapa mental com a finalidade de compreender esses principais erros.

Figura 11 - Os Sete Pecados Mortais Da Segurança Na Nuvem



Fonte: Autoral(2023).

O primeiro item da segurança de dados está relacionado à perda ou vazamento de dados, que ocorre devido a problemas como má gestão de APIs, geração inadequada de chaves, armazenamento deficiente e políticas inadequadas de destruição de dados. Quando dados confidenciais são perdidos ou expostos, as consequências podem ser vastas, indo além de meros impactos financeiros. Essas vulnerabilidades ressaltam a importância de uma segurança sólida na computação em nuvem para proteger contra vazamentos e perdas de informações.

O segundo item refere-se a vulnerabilidade de tecnologias compartilhadas na nuvem,

onde uma única configuração errada pode se espalhar para diversos servidores e máquinas virtuais, tornando a situação vulnerável e suscetível a riscos. Portanto, é essencial estabelecer acordos de nível de serviço (SLAs) para garantir atualizações adequadas, como também implementação das melhores práticas na manutenção da rede e configuração dos servidores, a fim de reduzir essas vulnerabilidades na computação em nuvem.

O terceiro item aborda a questão de colaboradores maliciosos, mostrando que é fundamental que em uma equipe exista confiança mútua entre os membros, mas a segurança dos dados pode variar de provedor para provedor. Sendo assim, para o usuário que desejar estar em um ambiente cloud faz-se necessário analisar com cuidado os melhores provedores do mercado, garantindo assim os melhores resultados e expectativas.

O quarto item refere-se às interfaces de programação de aplicativos (APIs) inseguras, na qual representam um terreno fértil para ameaças de segurança, pois permitem que usuários mal-intencionados explorem seus serviços para invadir contas. Portanto, é crucial realizar o monitoramento contínuo das APIs e implementar medidas robustas de segurança, como autenticação forte e autorização adequada, para proteger essas interfaces contra possíveis ataques.

O quinto item aponta para o perfil de risco desconhecido, na qual mostra que mesmo que a transparência da computação em nuvem seja benéfica para desenvolvedores, os contratantes muitas vezes têm uma visão limitada, sem informações detalhadas sobre as plataformas subjacentes e os níveis de segurança adotados. Isso pode criar incertezas e desafios na avaliação e gestão dos riscos associados aos serviços em nuvem.

O sexto item refere-se ao abuso e uso nefasto da *cloud computing*, que referem-se a práticas que exploram inadequadamente os recursos e serviços oferecidos por plataformas de nuvem para fins maliciosos, ilegais ou prejudiciais. Atividades relacionadas à mineração de criptomoedas, compartilhamento de conteúdos piratas e recursos para explorar vulnerabilidades, são índoles que corroboram para este item. Sendo assim, para combater esses problemas, provedores de serviços em nuvem e usuários devem implementar práticas rigorosas de segurança, como autenticação robusta, criptografia de dados, monitoramento de atividades suspeitas e atualizações regulares de segurança.

O sétimo item refere-se ao desvio de tráfego, contas e serviços na nuvem, que ocorre ao interceptar informações e obter acesso não autorizado. Isso pode resultar em dois cenários preocupantes: acesso à conta do cliente, expondo todo o conteúdo de sua máquina virtual, e acesso ao administrador da nuvem, dando ao invasor controle sobre todas as máquinas virtuais de todos os clientes.

Os desafios, considerando todos os itens citados acima, estão em definir uma medida prática de conservação e transação de dados que seja também, totalmente segura, já que parte dos ataques vem da exploração de vulnerabilidades de serviços.

A complexidade desses desafios é ampliada pelo ambiente dinâmico e distribuído da computação em nuvem. A definição de políticas de segurança robustas, a implementação efetiva de criptografia, o gerenciamento adequado de identidades e acessos, e a manutenção de práticas de monitoramento contínuo tornam-se imperativos para enfrentar as ameaças emergentes.

Portanto, é evidente a necessidade de cuidados ao implementar um servidor em nuvem, incluindo a gestão do tráfego de informações para prevenir ações indesejadas. Nesse contexto, é crucial manter um acompanhamento regular das atualizações de *software*, garantindo que estejam sempre atualizados com as correções de segurança mais recentes. Além disso, em um cenário de migração para a nuvem, a estreita parceria com o provedor de serviços em nuvem ajuda a compreender as responsabilidades de segurança compartilhadas e garantir que os serviços contratados estejam configurados corretamente.

## 2.4 Discussão

Diante dos estudos realizados, vimos que na última década, a adoção da computação em nuvem tornou-se bastante relevante no mercado, levando grandes empresas a competirem diretamente oferecendo seus próprios serviços de nuvem. Esse cenário propiciou uma significativa evolução no campo da computação em nuvem ao longo desse período. Segundo uma pesquisa conduzida pela IDG em 2020, constatou-se que 92% das empresas têm, pelo menos, uma parte de sua infraestrutura de TI na nuvem pública. Os demais 8% indicaram manter toda a infraestrutura de TI localmente, ou seja, *on-premise* (apud Paula; Dian, 2021).

No cenário nacional, diversas literaturas consideram o momento atual bastante próspero para a computação em nuvem, principalmente após a pandemia da Covid-19, onde a transformação digital se tornou uma prioridade para empresas e organizações de diversos setores. Conforme a matéria da Convergência Digital (2023), mais de 90% das grandes organizações analisadas relataram ter pelo menos uma carga de trabalho na nuvem, com cerca de 42% do processamento ou dos dados empresariais armazenados em plataforma de nuvem pública.

Como observado anteriormente, o cenário de computação em nuvem tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos, trazendo consigo diversos desafios significativos no processo de planejamento de migração de servidores físicos para a nuvem. A

partir desse contexto, foram analisados alguns desafios, com destaque para o tópico de segurança de dados, custo e orçamento, bem como regulamentações e conformidade.

#### **2.4.1 Análise do Tópico de Segurança de Dados**

A partir dos resultados obtidos, o tema segurança de dados demonstrou ser um dos maiores desafios a serem enfrentados e discutidos, visto que a evolução constante das tecnologias e a crescente interconexão de sistemas aumentam significativamente a superfície de ataque. Além disso, a sofisticação das ameaças cibernéticas está em constante crescimento, exigindo abordagens cada vez mais avançadas para proteger informações sensíveis.

Uma pesquisa global, conduzida pelo Grupo Thales (2022), feita com o intuito de obter *insights* valiosos a respeito da temática, contou com a participação de 205 profissionais de TI, na qual destacou evidências demonstrando que a América Latina enfrentou substancialmente mais violações de dados nos últimos 12 meses, um fenômeno que demanda uma atenção rigorosa e estratégias de segurança aprimoradas.

Com isso, a pesquisa enfatiza o primeiro erro abordado em nosso trabalho, o qual refere-se a perda ou vazamento de dados dos resultados obtidos, reafirmando a urgência de abordar questões críticas na segurança de dados. A identificação e análise aprofundada dos problemas, como: a ineficácia acerca dos protocolos de autenticação, má gestão de APIs e geração inadequada de chaves oferecem *insights* valiosos para aprimorar as práticas de segurança.

Manter um ambiente onde há falhas no sistema dos protocolos de autenticação representa uma séria ameaça à segurança da informação. A presença de lacunas nesses protocolos pode permitir acesso não autorizado a dados sensíveis, comprometendo a integridade e confidencialidade das informações, ou seja, a necessidade urgente de abordar e corrigir tais falhas é imperativa para garantir a robustez dos mecanismos de autenticação, protegendo eficazmente os sistemas contra ameaças cibernéticas. Dito isso, a pesquisa e implementação de soluções que fortaleçam esses protocolos são essenciais para criar um ambiente digital seguro e confiável, reafirmando a preocupação exposta no quarto erro dos resultados obtidos.

A má gestão de APIs, conforme evidenciada nos resultados, destaca a importância de estabelecer controles rigorosos sobre essas interfaces, garantindo autenticação robusta, autorização adequada e monitoramento contínuo. O reconhecimento desse problema destaca a necessidade de desenvolver e aplicar melhores práticas para proteger a integridade das APIs e, conseqüentemente, dos dados que trafegam por meio delas.

A geração inadequada de chaves, outro ponto destacado nos resultados, sublinha a importância de implementar algoritmos de criptografia sólidos e práticas eficazes na gestão de chaves. Isso implica em promover a conscientização sobre a importância da segurança na geração e no armazenamento de chaves, reduzindo assim a probabilidade de acesso não autorizado.

#### **2.4.2 Análise do Tópico de Custos e Orçamentos**

Outro ponto que foi abordado no tópico de resultados e que gera muitas dúvidas durante a fase de planejamento, diz respeito aos custos e orçamentos. Nesta etapa, os estudos destacam a importância de conduzir uma análise detalhada não apenas da infraestrutura dos servidores *on-premise*, mas também do contexto que a empresa está inserida. Realizar uma análise interligando essas duas temáticas, é fundamental para uma compreensão abrangente dos desafios, identificar oportunidades de otimização e tomar decisões embasadas em dados concretos.

Com base no estudo realizado por Avinte, Nascimento e Nascimento (2019), a computação em nuvem tem a capacidade de proporcionar diversas vantagens que implicam no contexto da otimização financeira. Entre essas vantagens, destaca-se a otimização de despesas, principalmente na redução dos gastos operacionais, que engloba desde a eficiente alocação de recursos até a modernização de sistemas, resultando em uma gestão financeira mais eficaz.

Entretanto, ainda de acordo com o estudo, em casos de empresas que possuam um alto uso de recursos computacionais, mas apresentam um baixo retorno financeiro, a modalidade de precificação *pay-per-use* pode ser uma alternativa ruim. Nesse cenário, a adoção dessa modalidade pode resultar em custos mais elevados, uma vez que a empresa pagaria proporcionalmente ao volume de recursos consumidos, independentemente do retorno financeiro gerado.

Com isso, compreende-se que, mesmo que o cenário em *cloud* traga diversos benefícios, tanto com relação à flexibilidade quanto à escalabilidade, é fundamental avaliar minuciosamente o contexto na qual a empresa está inserida e as suas necessidades. A partir dessa compreensão, será possível tomar decisões mais estratégicas e alinhadas com os objetivos organizacionais, resultando em um maior aproveitamento dos recursos e benefícios oferecidos pelos serviços na nuvem.

### 2.4.3 Análise do Tópico de Conformidade e Regulamentações

Quanto à importância das equipes de TI e as regulamentações, os resultados destacam a significativa relevância da confiabilidade dos mesmos no ambiente de integridade dos dados, bem como na aplicação efetiva de ferramentas de monitoramento e gerenciamento. Uma pesquisa revelou que os principais desafios enfrentados pelas organizações não estão primariamente relacionados à tecnologia, mas sim às questões envolvendo pessoas e processos. A escassez de profissionais qualificados é identificada como a principal barreira para uma adoção mais ágil, conforme apontado por 40% dos participantes da pesquisa (um aumento em relação aos 37% do ano anterior). Em seguida, destacam-se desafios relacionados à conformidade legal e regulatória, com 33%, e preocupações com a segurança de dados, mencionadas por 31% dos entrevistados (Ciso Advisor, 2022).

Assim, as empresas que consideram a migração para a computação em nuvem são incentivadas a alinhar suas estratégias de segurança não apenas com os benefícios tecnológicos, mas também com os requisitos legais e regulatórios específicos do ambiente em que operam. A Norma Complementar nº 14/IN01/DSIC/GSIPR de 2018 destaca a importância de considerar as implicações legais ao contratar serviços de provedores de nuvem, oferecendo diretrizes específicas para garantir a conformidade (Brasil, 2018).

Diogenes e Mauser (2013) alertam para a complexidade da migração, destacando a necessidade de um planejamento meticuloso que leve em conta não apenas os aspectos técnicos, mas também as questões relacionadas à segurança, regulamentação e privacidade. A decisão de migrar serviços para a nuvem não deve ser tomada de forma isolada, mas sim como parte de uma avaliação interna abrangente, considerando as diferenças normativas entre países (Mateus; Filho, 2021). A interseção entre segurança em nuvem e conformidade legal é evidenciada pela possibilidade de incluir cláusulas contratuais, conforme estabelecido na Norma Complementar, para garantir que os dados não sejam armazenados em países que possam comprometer a privacidade do cliente sem o devido consentimento ou autorização judicial. Dessa forma, a abordagem integrada à segurança em nuvem e conformidade legal torna-se essencial para as empresas que buscam otimizar os benefícios da computação em nuvem, ao mesmo tempo em que garantem a proteção adequada dos dados e o cumprimento das normativas vigentes.

Os atores responsáveis pela parte burocrática são, em grande parte, as equipes de TI e profissionais especializados em segurança da informação dentro das organizações. Essas equipes desempenham um papel crucial na implementação efetiva de estratégias de segurança, considerando não apenas os aspectos tecnológicos, mas também os requisitos

legais e regulatórios específicos do ambiente operacional. Eles lidam com desafios relacionados à conformidade legal e regulatória, garantindo que as práticas adotadas estejam em conformidade com normas e leis pertinentes. Destacam-se, também, os departamentos jurídicos das organizações, que têm a responsabilidade de interpretar e aplicar as normas legais e regulamentações pertinentes. Além disso, gestores de conformidade e auditores internos desempenham um papel crucial na garantia de que as práticas adotadas estejam em conformidade com as normativas estabelecidas. Esses atuadores realizam auditorias regulares para avaliar a conformidade legal, identificar possíveis lacunas e assegurar que as políticas de segurança da informação estejam sendo seguidas de acordo com os requisitos legais.

Em resumo, a responsabilidade pela parte burocrática e regulatória da migração para a computação em nuvem é compartilhada entre equipes de TI, profissionais de segurança da informação, departamentos jurídicos, gestores de conformidade e auditores internos, todos trabalhando em conjunto para garantir a conformidade legal e a segurança dos dados.

Conforme descrito nos resultados, os direitos conferidos aos titulares pela LGPD representam uma importante evolução na proteção da privacidade e na gestão responsável pelas informações pessoais no âmbito digital. Garantindo acesso, exclusão, correção e portabilidade dos dados, a LGPD visa uma equidade na relação entre titulares e as organizações que tratam as informações. Como a sociedade continua a se adaptar às demandas do mundo digital, a aplicação efetiva desses direitos não só assegura a conformidade legal, mas também promove uma cultura de respeito à privacidade, confiança e segurança no ecossistema digital. A implementação eficaz da LGPD representa, assim, um passo significativo na construção de um ambiente digital mais ético e centrado no usuário.

Em síntese, a conformidade e as regulamentações no ambiente da nuvem desempenham um papel crucial na governança e segurança dos dados. À medida que as organizações migram para a nuvem para aproveitar os benefícios da escalabilidade, flexibilidade e eficiência operacional, é imperativo que elas estejam atentas às regulamentações específicas do setor e às leis de proteção de dados. A conformidade no ambiente da nuvem não é apenas uma questão legal, mas também uma medida essencial para construir a confiança dos clientes e parceiros, demonstrando um compromisso robusto com a proteção dos dados.

## **2.5 Conclusões/Considerações Finais**

Este artigo consistiu em apresentar uma revisão sistemática sobre os desafios que as organizações enfrentam durante o processo de planejamento de migração para a computação

em nuvem. A análise abrangeu tópicos cruciais no processo de planejamento de migração, destacando questões desde segurança e privacidade como também considerações econômicas e operacionais. Estes tópicos foram escolhidos devido à sua importância estratégica e o impacto significativo no sucesso da implementação da computação em nuvem pelas organizações. Tendo como referência as principais implementações aplicadas nas empresas nacionais e/ou internacionais, referente ao uso de serviços de computação em nuvem dos maiores *players* de mercados existentes.

Com isto, o artigo alcançou com sucesso seu objetivo de destacar e analisar os principais desafios associados ao planejamento da migração de um servidor físico para a nuvem. A exposição detalhada desses desafios ofereceram *insights* valiosos, fornecendo uma base sólida para que as organizações possam enfrentar essas questões de maneira informada e estratégica.

### 3. Referências Bibliográficas

AVINTE, E. F.; NASCIMENTO, M. H. R.; NASCIMENTO, A. S. do. Computação em nuvem: reduzindo gastos em pequenas e médias empresas. **Journal of Engineering and Technology for Industrial Application**, 30 de setembro de 2019.

GALEGO, N. M. C.; DUARTE, N.; MARTINHO, D. Cloud Computing – Quem garante a segurança dos dados?. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, 2022. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/43416/1/RISTI-PAPER.pdf>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

BORGES, Hélder *et al.* Computação em nuvem. Brasil, 2011. 48 p.

BRASIL. Instrução Normativa SRF nº 162, de 31 de dezembro de 1998. **Receita Federal**, 1998. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=15004&visao=original>>. Acesso em: 25 de novembro de 2023.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965/2014 (Marco Civil da Internet). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 de agosto de 2018. Disponível em: <[http://planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm)> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

BRASIL. Lei nº 13.853, de 8 de julho de 2019. Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 de julho de 2019. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/lei/113853.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/113853.htm)> Acesso em: 23 de novembro de 2023.

BRASIL. Guia Orientativo para Definições dos Agentes de Tratamento de Dados Pessoais e do Encarregado. **Autoridade Nacional de Proteção de Dados - ANPD**, Brasília, DF, maio de 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/anpd/pt-br/documentos-e-publicacoes/2021.05.27GuiaAgentesdeTratamento\\_Final.pdf](https://www.gov.br/anpd/pt-br/documentos-e-publicacoes/2021.05.27GuiaAgentesdeTratamento_Final.pdf)>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

BRASIL. Norma Complementar nº 14/IN01/DSIC/GSIPR, de 13 de março de 2018. Estabelece os princípios, diretrizes e responsabilidades relacionados à segurança da informação para o tratamento da informação em ambiente de computação na nuvem. **Presidência da República**, Brasília, DF, 13 de março de 2018. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/Norma-Complementar-n%C2%BA-14IN01DSICGSIPR.pdf>>. Acesso em: 25 de novembro de 2023.

Calculadora de preço: Calcule os custos estimados por hora ou mensais para usar o Azure. **Microsoft Azure**. Disponível em : <<https://azure.microsoft.com/pt-br/pricing/calculator/>>. Acesso em: 24 de novembro de 2023.

Calculadora de preços da AWS: Estime o custo para sua solução de arquitetura. **AWS**. Disponível em : <<https://calculator.aws/#/addService>>. Acesso em: 24 de novembro de 2023.

CARVALHO, R. T. de; SOUZA, T. B. de; LUCAS, M. Aplicação do big data e cloud computer e seu impacto na quarta revolução industrial (indústria 4.0). **Universidade de Uberaba**, 2018. 2 p.

Cloud computing study 2023. **Foundry**, 13 de setembro de 2023. Disponível em: <<https://foundryco.com/tools-for-marketers/research-cloud-computing/>>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

CARISSIMI, Alexandre. Desmistificando a Computação em Nuvem. **Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, abril de 2015.

Estudo sobre Segurança na Nuvem da Thales de 2022: Os desafios da proteção de dados na nuvem em um mundo multinuvem. **Grupo Thales**, 2022. Disponível em: <[https://cpl.thalesgroup.com/sites/default/files/content/research\\_reports\\_white\\_papers/field\\_document/2022-11/2022-cloud-security-report-latam-edition-ptbr.pdf](https://cpl.thalesgroup.com/sites/default/files/content/research_reports_white_papers/field_document/2022-11/2022-cloud-security-report-latam-edition-ptbr.pdf)>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

Estudo: Segurança em nuvem ainda é desafio para as empresas. **CISO Advisor**, 13 de julho de 2022. Disponível em: <<https://www.cisoadvisor.com.br/estudo-seguranca-em-nuvem-ainda-e-um-desafio-para-as-empresas%EF%BF%BC/>>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

Explore Zabbix features. **ZABBIX LLC**. Disponível em: <<https://www.zabbix.com/features#graphs>>. Acesso em: 24 de novembro de 2023.

FRANTZ, R. Z.; SAWICKI, S.; ROOS-FRANTZ, F.; CORCHUELO, R.; BASTO-FERNANDES, V.; HERNÁNDEZ, I. Desafios para a Implantação de Soluções de Integração de Aplicações Empresariais em Provedores de Computação em Nuvem. **Salão do Conhecimento**, [S. l.], v. 2, n. 01, 2014.

FERREIRA, F.; SANTOS, N.; ANTUNES, M. Clusters de alta disponibilidade – uma abordagem Open Source. **Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria: Instituto Politécnico de Leiria**.

Gartner Forecasts Worldwide Public Cloud End-User Spending to Reach \$679 Billion in 2024. **Gartner**, Stamford, 13 de novembro de 2023. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/11-13-2023-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-end-user-spending-to-reach-679-billion-in-20240>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

GRILLETI, L. Indústria 4.0: as oportunidades de negócio de uma revolução que está em curso. **Endeavor**, 10 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/tecnologia/industria-4-0-oportunidades-de-negocio-de-uma-revolucao-que-esta-em-curso/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2023.

GUANILO, M. C. De la T. U.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R.. Revisão sistemática: Noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 5, p. 1260–1266, out. 2011.

JACKSON, William. RSA: Report Reveals 7 Cloud Computing "Sins". **ESJ: All Things Next Gen Web**, 03 de fevereiro de 2010. Disponível em: <<https://esj.com/articles/2010/03/02/rsa-cloud-computing-sins.aspx>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

KOBUCCHI, M. M.;BITTENCOURT, L. F. Soluções para Cloud Vendor Lock-In. **Universidade Estadual de Campinas: Instituto de Computação**, dezembro de 2017. Disponível em: <<https://www.ic.unicamp.br/~reltech/PFG/2017/PFG-17-14.pdf>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

LIN, Helen. New – How to better monitor your custom application metrics using Amazon CloudWatch Agent. **AWS DevOps Blog**, 15 de outubro de 2018. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/blogs/devops/new-how-to-better-monitor-your-custom-application-metrics-using-amazon-cloudwatch-agent/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2023.

MARTINS, D.; CHERVENSKI, A.; BORDIN, A. S. Identificação de características de sistemas legados a partir da análise de conteúdo da literatura. **Universidade Federal do Pampa**, Alegrete, 20 de outubro de 2017.

MATEUS, C; FILHO, J. A Importância de as Empresas Migrarem para Cloud Computing. São Paulo: **Revista Interface Tecnológica**, 2021.

MELO, Cássio *et al.* Software como serviço: Um modelo de negócio emergente. **Centro de Informática - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)**, 2007. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~jhcp/publica/jhcp-saas.pdf>>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

Metade do processamento de dados estará na nuvem até 2025 no Brasil. **CONVERGÊNCIA DIGITAL**, 02 de maio de 2023. Disponível em: <<https://www.convergenciadigital.com.br/Gestao/Metade-do-processamento-de-dados-estara-na-nuvem-ate-2025-no-Brasil-63109.html?UserActiveTemplate=mobile>>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

MIGUEL C.; SANTOS, J.; SILVA, P. Comparação de serviços para cloud computing. **Revista de Sistemas e Computação-RSC**, Salvador, dezembro de 2016.

MOORE, S. Gartner Says More Than Half of Enterprise IT Spending in Key Market Segments Will Shift to the Cloud by 2025. **Gartner**, Stamford, 9 de fevereiro de 2022. Disponível em:

<<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-02-09-gartner-says-more-than-half-of-enterprise-it-spending>>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.

OLIVEIRA, S .S. de; SILVA, F. T. M. da; VIANA, L. A. Investimento x Depreciação de Equipamentos de T.I. no Setor Público. **Livros Acadêmicos: Núcleo do Conhecimento**, 20 de março de 2023. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/livros/ciencias-exatas-e-da-terra/equipamentos-de-t-i>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

PAULA, L. de; DIAN, M. de O. Computação em nuvem: Os desafios das empresas ao migrar para a nuvem. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 304–315, 2021. DOI: 10.31510/inf.v18i2.1304.

PEDROSA, P; NOGUEIRA, T. Computação em Nuvem . Campinas: **Instituto de Computação da UNICAMP**, 2011.

PINTO, H; BRAGA, J. Sistemas Legados e as Novas Tecnologias: técnicas de integração e estudo de caso. **Revista IP - Informática Pública**, Belo Horizonte, 29 de dezembro de 2004.

RABELLO, Guilherme. Missão, visão e valores: aprenda de uma vez por todas a definir na sua empresa. **Siteware**, 04 de setembro de 2023. Disponível em: <<https://www.siteware.com.br/blog/gestao-estrategica/missao-visao-valores/#:~:text=A%20miss%C3%A3o%20define%20o%20prop%C3%B3sito,alinhadas%20com%20sua%20dire%C3%A7%C3%A3o%20estrat%C3%A9gica>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

RIBEIRO, Dione; REICHARDT, Cleiton; NEVES, Marcelo Veiga. Migração de Servidores para Nuvem: Estudo de Caso de Provedor de Internet Foxnet Telecomunicações. **IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação**, 2020.

SANTOS, T. Fundamentos da computação em nuvem. **Senac**, 2018.

See it all in one place: Your servers, your clouds, your metrics, your apps, your team. Together. **DATADOG**, 2023. Disponível em: <[www.datadoghq.com/product/](http://www.datadoghq.com/product/)>. Acesso em: 24 de novembro de 2023.

SILVA, Hilson Barbosa da. Uma investigação sobre o processo migratório para a plataforma de Computação em Nuvem no Brasil. **Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, 2016.

SMITH, D. The Future of Cloud Computing in 2027: From Technology to Business Innovation. Stamford: **Gartner**, 2022.

SOUSA, F; MOREIRA, L; MACHADO, J. Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios. **Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí**, 2009.

TAURION, C. Cloud Computing - Computação em Nuvem. 1ª ed. Rio de Janeiro: **Brasport**, 2009.

VERAS, M. Cloud Computing: nova Arquitetura da TI. Rio de Janeiro: **Brasport**, 2012.

ZUFFO, M. K.; KOFUJI, S. T.; LOPES, R. de D.; HIRA, A. A computação em nuvem na Universidade de São Paulo. **Revista USP**, [S. l.], n. 97, p. 9-18, 2013. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i97p9-18.