

## CONTRIBUIÇÕES DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM NO BRASIL

### CONTRIBUTIONS OF CLOUD COMPUTING IN BRAZIL

### CONTRIBUCIONES DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE EN BRASIL

Tiago de Barros Macchioni<sup>1</sup>, Felipe Diniz Dalilo<sup>2</sup>, Fabiana Florian<sup>3</sup>

<https://doi.org/10.47820/recima21.v6i1.7069>

PUBLICADO: 12/2025

#### RESUMO

O trabalho analisa a utilização da computação em nuvem no contexto empresarial, com foco nas estratégias multinuvm e híbridas. O objetivo principal é analisar como essa tecnologia tem transformado modelos de negócios, aumentando a eficiência de ambientes de TI, promovendo competitividade e inovação no mercado. Foi realizada pesquisa bibliográfica que propõe que as estratégias multinuvm e híbridas ofereçam o melhor equilíbrio entre custo, desempenho e segurança. Os resultados indicam que a computação em nuvem, especialmente quando aplicadas por meio de estratégias híbridas e multinuvm, tem se mostrado eficiente para empresas de diversos portes, proporcionando maior flexibilidade, escalabilidade e otimização de recursos. Conclui-se que essa tecnologia não é apenas uma tendência tecnológica, mas uma necessidade estratégica para o destaque das organizações na era digital.

**PALAVRAS-CHAVE:** Computação em nuvem. Nuvem híbrida. Impactos econômicos. Redução de custos. Transformação digital.

#### ABSTRACT

*This paper analyzes the use of cloud computing in the business context, focusing on multi-cloud and hybrid strategies. The main objective is to analyze how this technology has transformed business models, increasing the efficiency of IT environments and promoting competitiveness and innovation in the market. The hypothesis proposes that multi-cloud and hybrid strategies offer the best balance between cost, performance, and security. A literature review of secondary sources was conducted for comparative analyses. The results indicate that cloud computing, especially when applied through hybrid and multi-cloud strategies, has proven efficient for companies of all sizes, providing greater flexibility, scalability, and resource optimization. The conclusion is that this technology is not just a technological trend, but a strategic necessity for organizations to excel in the digital age.*

**KEYWORDS:** Cloud computing. Cost reduction. Digital transformation. Economic impacts.

#### RESUMEN

*El trabajo analiza el uso de la computación en la nube en el contexto empresarial, con énfasis en las estrategias multinube e híbridas. El objetivo principal es analizar cómo esta tecnología ha transformado los modelos de negocio, aumentando la eficiencia de los entornos de TI, promoviendo la competitividad y la innovación en el mercado. Se realizó una investigación bibliográfica que propone que las estrategias multinube e híbridas ofrecen el mejor equilibrio entre costo, rendimiento y seguridad. Los resultados indican que la computación en la nube, especialmente cuando se aplica mediante estrategias híbridas y multinube, ha demostrado ser eficiente para empresas de diversos tamaños, proporcionando mayor flexibilidad, escalabilidad y optimización de recursos. Se concluye que esta tecnología no es solo una tendencia tecnológica, sino una necesidad estratégica para el*

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Sistemas de Informação da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP.

<sup>2</sup> Orientador. Docente do Curso de Sistemas de Informação da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP.

<sup>3</sup> Coorientador. Docente do Curso de Sistemas de Informação da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP.

*destaque de las organizaciones en la era digital.*

**PALABRAS CLAVE:** *Computación en la nube. Nube híbrida. Impactos económicos. Reducción de costos. Transformación digital.*

## 1. INTRODUÇÃO

A computação em nuvem (*Cloud Computing*) tem revolucionado a economia global, redefinindo modelos de negócios e otimizando custos operacionais. Essa tecnologia permite que empresas de todos os portes acessem recursos de TI de forma escalável, sem a necessidade de investimentos pesados em infraestrutura física. Segundo o Serviço Federal de Processamento de Dados (2024), a adoção da nuvem tem impulsionado a competitividade, especialmente em setores onde os custos de tecnologia são tradicionalmente elevados.

Estudos recentes demonstram que a computação em nuvem não só ajuda na diminuição de despesas, mas também facilita a integração com tecnologias emergentes, como inteligência artificial e aprendizado de máquina, aumentando seu impacto estratégico. Flexera (2024) revela que 93% das organizações utilizam abordagens multinuvem, o que evidencia a importância crescente dessa ferramenta para a transformação digital e para a manutenção da competitividade nos negócios. Entretanto, embora os benefícios sejam amplamente reconhecidos, ainda existem desafios associados à segurança, à dependência de conectividade e aos custos contínuos, especialmente em modelos de nuvem privada (Gartner, 2023).

Embora a utilização da computação em nuvem esteja aumentando no Brasil, ainda são notadas lacunas na definição de quais modelos de uso — como nuvem pública, privada, híbrida ou multinuvem — proporcionam um equilíbrio ideal entre custo, desempenho e segurança. Mesmo que pesquisas indiquem vantagens relacionadas à escalabilidade, flexibilidade e diminuição de despesas, as organizações enfrentam obstáculos em questões de segurança da informação, dependência da conectividade e na gestão de ambientes complexos. Assim, a questão que guia este estudo é: de que maneira as estratégias de computação em nuvem ajudam a alcançar um equilíbrio entre custo, desempenho e segurança para as organizações brasileiras?

O objetivo deste trabalho é analisar a computação em nuvem e seus impactos, destacando seus benefícios, desafios e tendências futuras, buscando compreender como essa tecnologia está transformando os modelos de negócios.

A computação em nuvem no Brasil oferece uma oportunidade estratégica significativa para pequenas e médias empresas (PMEs), constituem 99% das empresas no país (SEBRAE, 2023). Essas entidades, frequentemente limitadas por orçamentos restritos, descobrem na nuvem uma opção viável para acessar tecnologias da informação avançadas sem a exigência de grandes investimentos em infraestrutura própria. Ademais, a democratização do acesso a soluções tecnológicas auxilia na inclusão digital e na modernização da economia nacional.

Outro ponto importante diz respeito à regulamentação e à soberania dos dados. A Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018) instituiu diretrizes definidas para o manejo de dados pessoais no Brasil, afetando diretamente a forma com que organizações e instituições públicas contratam serviços de computação em nuvem. De acordo com o relatório TIC Empresas (CETIC.BR,

2023), a preocupação com a privacidade e a segurança das informações é um dos principais fatores que afetam a seleção de provedores de serviços em nuvem no país, o que enfatiza a necessidade de abordagens que integrem inovação tecnológica e conformidade com a legislação vigente.

Para demonstrar tal hipótese e atingir o objetivo mencionado, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bases como Google Scholar, IEE Xplore e SciELO, utilizando análises comparativas dos dados coletados para sua conclusão.

Este estudo buscou não apenas debater as vantagens, mas também destacar as falhas e os principais desafios que necessitam de uma análise mais intensa, tais como a diminuição da dependência de tecnologia estrangeira e a expansão da infraestrutura digital no território nacional.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

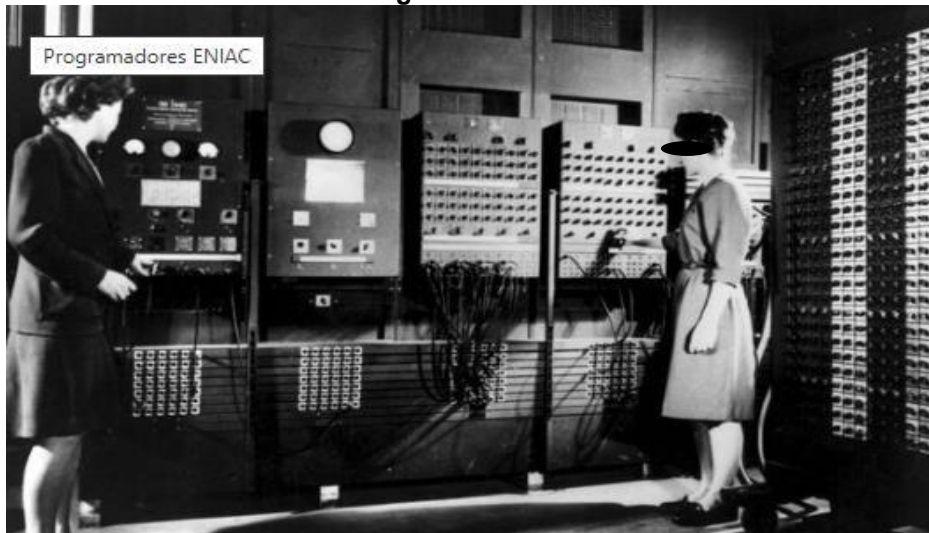
Este capítulo traz uma revisão bibliográfica sobre a computação em nuvem. Inicialmente, é abordada a evolução histórica do armazenamento de dados, seguida pela apresentação do conceito e do funcionamento do armazenamento na nuvem. Por fim, é destacada a disseminação dessa tecnologia e suas contribuições em diversos setores no Brasil. O objetivo dessa revisão é contextualizar o desenvolvimento da computação em nuvem e analisar seu impacto nas organizações modernas.

### **2.1. Evolução histórica do armazenamento de dados**

Desde os primórdios da computação, o armazenamento de dados sempre foi um componente essencial na estrutura dos sistemas computacionais. O desenvolvimento dos métodos de armazenamento refletiu diretamente as necessidades tecnológicas e econômicas de cada época.

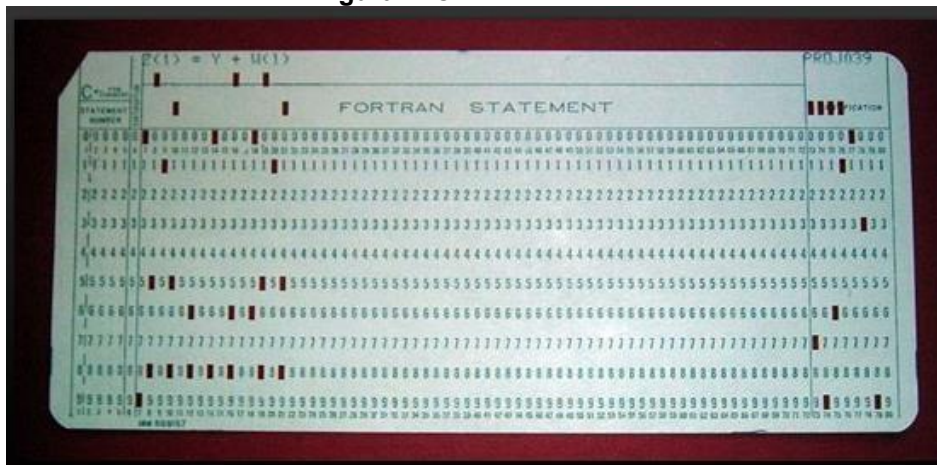
A “Primeira Geração” de computadores surgiu na década de 1940, sendo seu principal representante, em 1946, o computador a válvula chamado de ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) e seu desenvolvimento teve início em 1943, durante a Segunda Guerra Mundial, sendo financiado pelo Exército dos Estados Unidos. A máquina servia para fazer cálculos e tinha capacidade operacional menor do que as atuais calculadoras, além de medir 180 metros e pesar cerca de 30 toneladas. O ENIAC (Figura 1) armazenava seus cálculos majoritariamente pelo uso de *flip-flops*, circuitos eletrônicos que mantinham um estado binário estável (0 ou 1) para armazenar bits de informações, além disso os resultados finais também podiam ser transferidos para cartões perfurados (Figura 2) (por volta de 80 caracteres por cartão) e um painel de programação com cabos e interruptores era utilizado para configurar operações e armazenar dados temporários. (Goldstine, H. H., and Adele Goldstine. *The Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC). Mathematical Tables and Other Aids to Computation*, v. 2, n. 15, p. 97–110, 1946. JSTOR.

**Figura 1. ENIAC**



Fonte: Computer History, birth of the computer

**Figura 2. Cartão Perfurado**



Fonte: Site Pingdom, the history of the computer data storage in pictures

A “Segunda Geração” surgiu na década de 1950, marcando o início da utilização dos transistores, que substituíam as válvulas de vácuo em circuitos eletrônicos, o que permitiu a construção de computadores menores, que precisavam de menos energia e mais confiáveis. O destaque da época foi o Univac 1101 (Figura 3), com 12 metros de comprimento e 6,1 metros de altura. Utilizava de fitas magnéticas (Figura 4) como principal método de armazenamento, permitindo uma densidade de 128 caracteres por polegada e uma taxa de transferência de, em média, 7.200 caracteres por segundo, o que foi um grande avanço tecnológico para a época.

Outro grande avanço dessa época foi em 1958, os circuitos integrados, sendo um conjunto de transistores unificados em uma peça, diminuindo ainda mais o tamanho das máquinas e aumentando a velocidade de processamento.

**Figura 3.** UNIVAC 1101

Fonte: Computer History, early computer companies



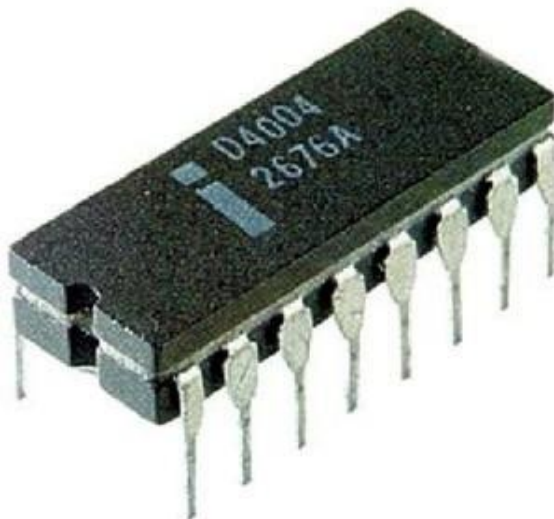
**Figura 4.** Fita Magnética



Fonte: Computer History, early computer companies

Entre 1960 e 1970, surgiram os discos magnéticos, na chamada “Terceira Geração”, sendo o primeiro computador a utilizar um disco rígido, o IBM 305 RAMAC, que continha 50 discos de 24 polegadas e uma capacidade total de armazenamento de 5 milhões de caracteres (por volta de 5 MB). Já a partir de 1970 surgiram os microprocessadores (Figura 5) que conseguiam realizar cerca de 3 milhões de instruções por segundo, sendo o primeiro comercializado: o Intel 4004, fabricado pela Intel, o que revolucionou ainda mais a tecnologia da época e trouxe o início dos microcomputadores, marcando já a “Quarta Geração”, que seriam os computadores pessoais da época, em comparação aos “gigantes” utilizados anteriormente.

**Figura 5.** Intel 4004 Microprocessor, 1971

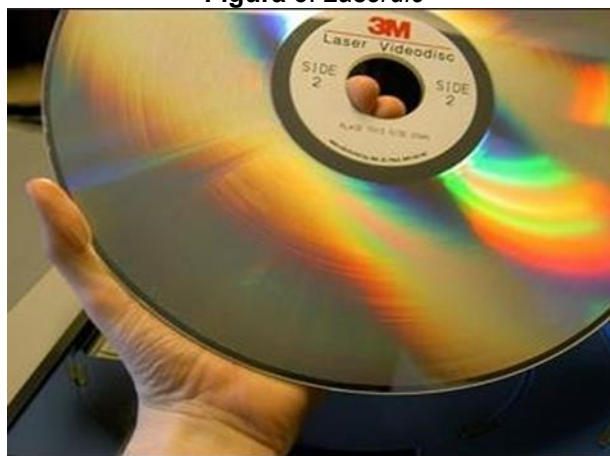


A partir de 1970, diversas possibilidades de armazenamento foram sendo desenvolvidas e posicionadas no mercado, impulsionando o mercado de computadores.

Alguns componentes importante que surgiram nessa época estão mencionados a seguir.

Em 1978 foi o precursor do CD-ROM (que surgiu em 1985), o *Laserdisc* (Figura 6), mais utilizado para armazenamento de filmes com até 60 minutos de áudio/vídeo em cada lado e possuía 30 cm de diâmetro.

**Figura 6.** *Laserdisc*



Fonte: *Pingdom, the history of computer data storage in pictures*

O Cassete compacto padrão (Figura 7), utilizado de entre 1970 e 1980, cuja taxa de dados média era de 2.000 *bits* por segundo, armazenando entre 660kB por lado em uma fita de 90 minutos.



**Figura 7.** Cassete compacto padrão



Fonte: *Pingdom, the history of computer data storage in pictures*

O disquete (Figura 8), inventado pela IBM e utilizado até meados de 1990, possuindo em média 8 polegadas e chegando a 5,25 e 3,5 polegadas, posteriormente. Era bastante aclamado pelos consumidores por ser facilmente removível em computadores pessoais.

**Figura 8.** Disquete de 8 polegadas



Fonte: *Pingdom, the history of computer data storage in pictures*

Em 1980 os computadores pessoais começaram a incorporar discos rígidos com armazenamento óptico e linguagem orientada a objetos, um grande diferencial.

Assim, em 1990 os computadores se tornaram um produto de fabricação em massa, sendo o disquete o principal meio de armazenamento da época para computadores, até meados de 2000, quando os *drives flash* (cartões de memória e USB, por exemplo) dominaram o mercado.

A memória *flash* começou a ser criada em 1984, quando Fujio Masuoka, que trabalhava na Toshiba, tentava encontrar um meio de salvar dados não voláteis e sem partes móveis. Na época, o armazenamento podia ser apagado rapidamente (por isso o termo *flash*, vindo do *flash* de uma câmera). A ideia foi apresentada ao Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE) e foi iniciado o projeto de um *chip*, que impulsionou também outras empresas como a Intel para desenvolver esse tipo de memória mais durável. Durante a década de 1990, surgiu o primeiro SSD para computador, com capacidade de 20MB, sendo utilizado em celular pela primeira vez em 1997.

Nos anos 2000, surgiram outros diferentes dispositivos de armazenamento com capacidades distintas, atingindo até mesmo como variações do CD (*Compact Disc*), DVD, Cartão de memória (*memória flash*), Pen Drive (*USB Flash - memória flash*) (Figura 9), SSD, memória RAM, e, por fim, o armazenamento em nuvem.

**Figura 9.** SanDisk USB



Fonte: *Computer History, timeline of computer history*

## **2.2. Armazenamento em nuvem**

A história do *Cloud Computing*, teve seu conceito idealizado por volta de 1960, por John McCarthy que acreditava que a computação deveria ser utilizada por diversas pessoas ao mesmo tempo, propondo a “computação como utilidade pública” ou *utility computing*. Além de John, outros agiram como precursores da ideia, como o físico Joseph Carl Robnett Licklider, anos mais tarde, também idealizaram conexões que pudessem ser feitas em qualquer lugar, a qualquer hora, a chamada “rede galáctica” (Armbrust *et al.*, 2010; Marcondes, 2015).

Na época, era inviável tornar esse conceito uma realidade já que as máquinas eram caras e para que pudessem ser instaladas, também era necessário um conjunto de especialistas para implantar os sistemas (Armbrust *et al.*, 2010; Marcondes, 2015).

Em meados de 1990 e os anos 2000, empresas como a Amazon, Dropbox, Google e Microsoft, quando a demanda por armazenamento aumentou drasticamente, visto que o acesso aos computadores se tornou cada vez mais comum e os discos rígidos e armazenamentos externos já começavam a não dar conta da crescente demanda (Armbrust *et al.*, 2010; Marcondes, 2015).

Essa tecnologia nada mais é do que o armazenamento de dados em um HD externo à sua máquina, utilizando uma plataforma disponível na internet (disponibilizada por uma empresa do ramo). As soluções contam com um servidor que possibilita a comunicação de dispositivos por meio de *data centers*, que são locais físicos com alta segurança digital e física. Assim, ao utilizar uma dessas soluções em nuvem, o usuário está acessando o servidor, que se conecta ao data center, disponibilizado pela empresa sede por meio de sua própria conta, onde é possível tratar dos seus arquivos da maneira desejada.

### **Benefícios**

- Acesso remoto 24/7;
- Escalabilidade, flexibilidade e mobilidade no acesso a dados e aplicações;
- Redução de custos iniciais (*CapEx*) e migração para custos operacionais (*OpEx*);
- Modelo de negócio “*pay-as-you-go*”, onde o usuário paga pelos recursos quando são utilizados;
- Suporte à inovação e integração com Inteligência Artificial (IA) e Machine Learning (ML);



### **Desvantagens**

- Dependência de conexão estável para acesso e transferência de dados;
- Riscos de segurança, privacidade, conformidade e localização de dados;
- Custos recorrentes e elevados custos iniciais em nuvens privadas caso a necessidade de espaço de armazenamento também seja elevada;
- Desafios de interoperabilidade, confiabilidade e legalidade em transferência internacional.

Apesar de existirem pontos negativos, as “nuvens” impulsionam o desenvolvimento de diversas outras soluções no mercado, como o desenvolvimento das Inteligências Artificiais, tecnologias com funções avançadas que simulam a inteligência humana, resolvendo problemas, tomando decisões e aprendendo, como a Siri (assistente virtual da Apple), Alexa (assistente virtual da Amazon), algoritmos de redes sociais, mecanismos de buscas na internet e diversos outros serviços onde as IAs são utilizadas para aprimorar seu funcionamento; e *Machine Learning*, campo da IA com enfoque em sistemas que aprendem com seus dados e melhoram seu desempenho; e *Internet of Things*, rede que conecta objetos físicos à Internet.

Ademais, a combinação entre nuvem e ML tem se mostrado fundamental para que pequenas e médias empresas (PMEs) tenham acesso a soluções avançadas de análise preditiva e automação, sem a necessidade de investimentos significativos em infraestrutura local (Franco *et al.*, 2021).

Outro setor amplamente beneficiado pela computação em nuvem é a Internet das Coisas (IoT), que requer a integração entre dispositivos físicos e plataformas digitais para a coleta, armazenamento e processamento de dados em tempo real. A nuvem, ao proporcionar escalabilidade e flexibilidade, possibilita a conexão de milhões de dispositivos e a gestão eficiente das informações, refletindo em soluções aplicadas na indústria, no agronegócio, na saúde e em lares inteligentes (Silva, 2020; Leal, 2022). Essa acessibilidade tecnológica, juntamente com o modelo de serviços sob demanda, tem promovido a democratização da inovação, permitindo que indivíduos e organizações menores se beneficiem de ferramentas antes disponíveis apenas para grandes corporações. Assim, a computação em nuvem se estabelece como base para a integração de novas tecnologias e se torna um elemento estratégico para aumentar a competitividade no mercado digital (Sadsj, 2023).

### **3. DESENVOLVIMENTO**

No presente capítulo, são evidenciadas as análises realizadas sobre a aplicação da computação em nuvem no Brasil. O estudo é fundamentado na pesquisa bibliográfica, considerando a relação entre as estratégias multinuvem e híbridas e os principais indicadores de eficiência, segurança e controle de custos operacionais no ambiente empresarial.

A pesquisa evidencia que a computação em nuvem tem se estabelecido como um elemento central na transformação digital das empresas brasileiras. Sua adoção proporciona benefícios significativos, incluindo a otimização de recursos tecnológicos e financeiros, ao mesmo tempo que reduz a dependência de infraestrutura física tradicional. Esses impactos são observados em organizações de diferentes portes, abrangendo pequenas, médias e grandes empresas.

A computação em nuvem também se posiciona como uma solução estratégica na integração de sistemas, no fortalecimento da segurança das informações corporativas e na viabilização do acesso remoto a dados. Dados coletados por relatórios como os da Flexera (2024) e Gartner (2023) destacam o crescimento da preferência por ambientes híbridos e multinuvem, impulsionada pela busca de um equilíbrio entre custos, desempenho e segurança.

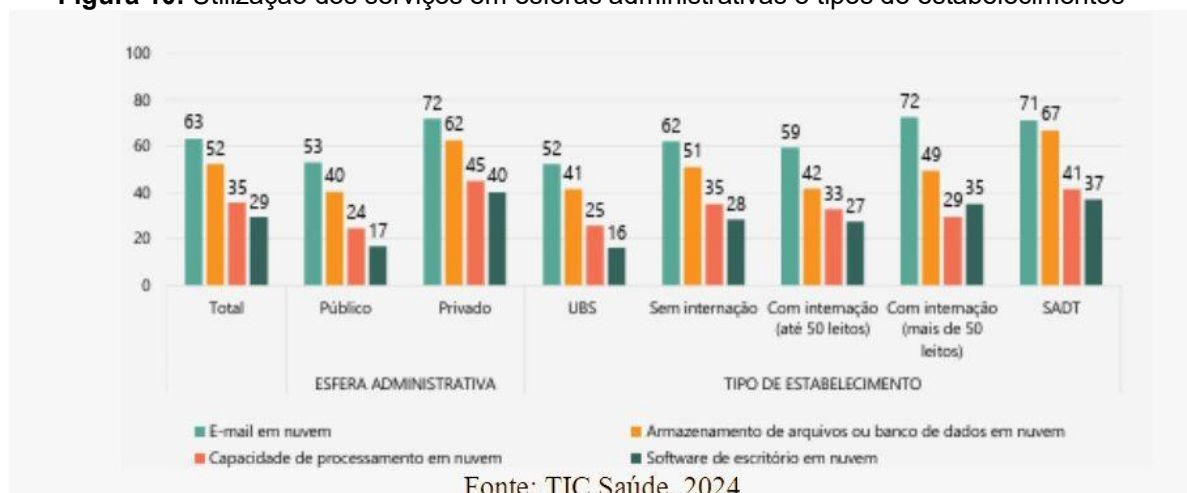
Analisando os resultados, percebe-se que as organizações brasileiras têm adotado progressivamente essas tecnologias como resposta às exigências de um mercado cada vez mais dinâmico e digital, reforçando a tendência de transformação em seus modelos operacionais.

Com base nas referências apresentadas, percebe-se que a adoção da computação em nuvem em segmentos específicos da sociedade brasileira tem desempenhado um papel crucial no avanço da digitalização e no estímulo à inovação tecnológica. Esse crescimento é observado tanto no setor público quanto no privado, evidenciando uma transformação na maneira como organizações administram seus recursos de tecnologia da informação.

Segundo o Serviço Federal de Processamento de Dados (2024), a computação em nuvem remove barreiras de entrada em setores que tradicionalmente dependiam de elevados investimentos em TI, como os mercados financeiro e de saúde, ao substituir infraestruturas físicas por modelos de assinatura *pay-as-you-go*. Além disso, essa tecnologia contribui para diminuir os custos com TI. Dados da *International Data Corporation* (IDC) (2024) apontam que os gastos globais com serviços de nuvem pública poderão atingir US\$ 805 bilhões entre 2024 e 2028. Essa expansão deve-se à eficiência e flexibilidade dessa infraestrutura, que continua atraindo empresas, organizações e usuários por atender às demandas de inovação digital e facilitar a implantação de aplicativos e o armazenamento de dados relacionados a *softwares*.

A crescente oferta de serviços de computação em nuvem estimula a criação de novos negócios, especialmente em setores onde os custos de TI representam um peso significativo, conforme destacado pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (2024). Adicionalmente, a escalabilidade proporcionada pela nuvem permite que empresas ajustem seus recursos conforme a necessidade, evitando despesas com capacidade ociosa, como reforçado pela Supero (2024).

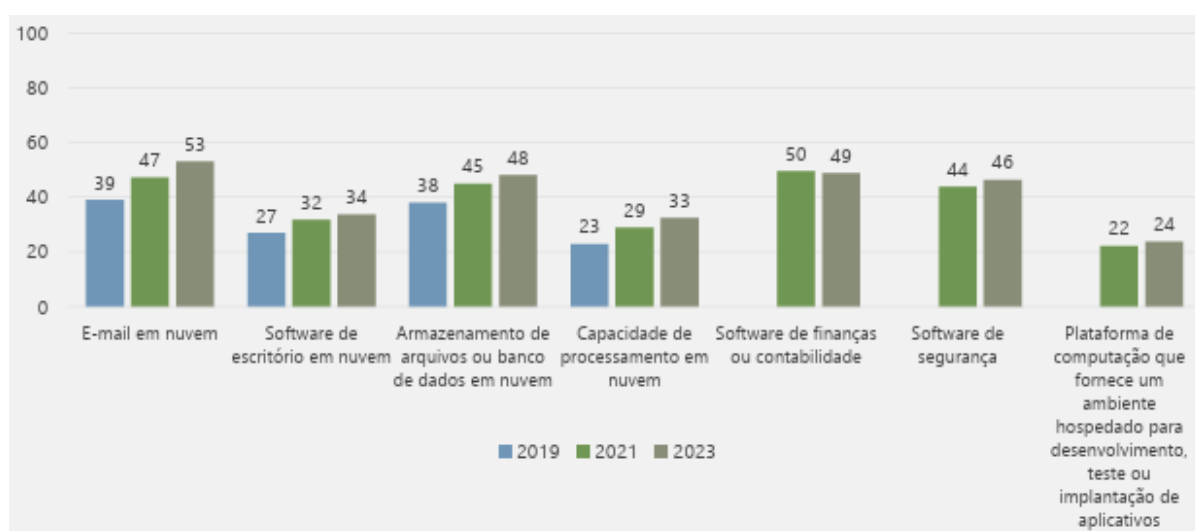
**Figura 10.** Utilização dos serviços em esferas administrativas e tipos de estabelecimentos



Neste comparativo entre os serviços e nuvem utilizados pelas empresas analisadas entre 2019 e 2023, nota-se, assim como no estudo comparativo do setor de saúde, maior utilização do armazenamento de *e-mails* nos 3 anos analisados. Novamente, é o serviço mais amplamente divulgado no mercado.

A metodologia utilizada no estudo do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) (2023) teve como base: empresas brasileiras ativas com 10 pessoas empregadas ou mais; entrevistas por telefone; período de coleta de março de 2023 a dezembro de 2023 e amostra de 4.457 empresas respondentes Módulo Privacidade e Proteção de Dados Pessoais: 2.076 respondentes.

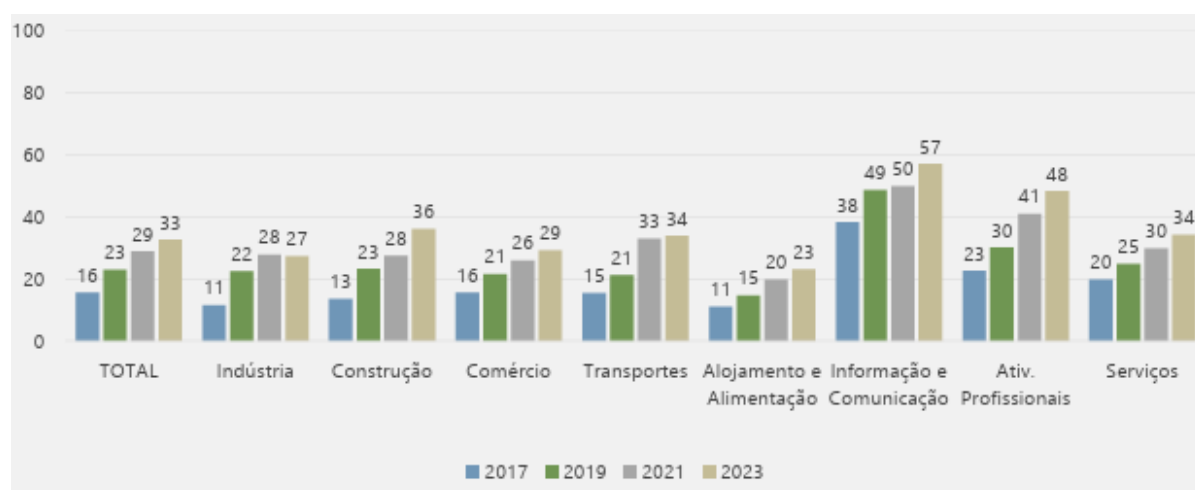
**Figura 11.** Empresas que pagaram por serviços em nuvem (2019 - 2023)



Fonte: TIC Empresas, 2023

Há um aumento do uso dessa tecnologia ao longo dos anos, entre 2017 e 2023, neste caso, principalmente no setor de Informação e Comunicação, cujo maior meio de propagação é pela *Internet*, em sites ou redes sociais.

**Figura 12.** Empresas que pagaram por capacidade de processamento em nuvem (2017 – 2023)



Fonte: TIC Empresas, 2023

O uso da computação em nuvem tem registrado um crescimento constante no Brasil, alcançando tanto órgãos públicos quanto empresas privadas. Esse progresso reflete a expansão da infraestrutura tecnológica e a modernização dos processos administrativos, promovendo ganhos consideráveis em eficiência, segurança da informação e transparência. No âmbito empresarial, especialmente entre pequenas e médias empresas, a nuvem tem se destacado como uma ferramenta indispensável para reduzir custos, automatizar processos e ampliar a capacidade tecnológica.

Segundo dados da Flexera (2024), mais de 90% das empresas brasileiras já adotam modelos híbridos ou multinuem, demonstrando que essa tecnologia não se limita às grandes corporações, mas também beneficia organizações de menor porte. Esses indicadores confirmam que a adoção da computação em nuvem é um dos principais pilares da transformação digital no Brasil, fomentando avanços em produtividade, inovação e competitividade em diversos segmentos.

#### **4. RESULTADOS**

Nesta seção, são explorados os resultados das análises anteriores sobre o tema deste trabalho.

Pesquisas realizadas pelo CETIC.br (2023; 2024) e pela IDC (2024) apontam para um crescimento relevante na adoção da computação em nuvem em diversos setores, com destaque especial para os âmbitos público e privado. No setor público há um avanço significativo em iniciativas voltadas à digitalização de serviços e ao armazenamento seguro de dados governamentais. Na saúde, soluções em nuvem têm facilitado a centralização de informações de pacientes e aprimorado a gestão hospitalar, gerando redução de custos e maior eficiência nos processos administrativos (TIC Saúde, 2024).

No ambiente empresarial, sobretudo entre pequenas e médias empresas, a computação em nuvem tem sido cada vez mais considerada uma alternativa econômica e adaptável para armazenar dados, hospedar sistemas e integrar ferramentas de inteligência artificial. Dados reforçam essa tendência, revelando que mais de 90% das organizações analisadas utilizam estratégias multinuem, evidenciando a consolidação dessa tecnologia no meio corporativo (Flexera, 2024).

Outro aspecto relevante está relacionado às estratégias híbridas que combinam nuvens públicas e privadas. Essa abordagem tem se mostrado benéfica ao equilibrar desempenho com segurança, assegurando que informações sensíveis permaneçam em ambientes privados enquanto dados operacionais são processados por nuvens públicas. Esse modelo é especialmente eficaz para empresas que buscam otimizar custos sem comprometer a segurança das informações (Gartner, 2023; Armbrust *et al.*, 2010).

Além do armazenamento de dados, a computação em nuvem tem se destacado como uma ferramenta de transformação digital. Muitas empresas brasileiras estão empregando soluções em nuvem para implementar ferramentas de *Business Intelligence* (BI) e *Big Data Analytics*, possibilitando a análise de grandes volumes de dados e a geração de *insights* estratégicos. Isso contribui para a previsão de tendências de mercado, personalização de serviços e melhorias na experiência do cliente (Silva, 2020; Franco *et al.*, 2021).

A expansão da computação em nuvem também tem impulsionado o desenvolvimento econômico em várias dimensões. Segundo a Associação Brasileira das Empresas de *Software* – ABES (2025), o mercado brasileiro deve movimentar mais de 12 bilhões de dólares até 2026, representando cerca de 40% dos investimentos em tecnologia da informação no país. Esse crescimento reflete tanto o aumento na demanda empresarial quanto a confiança do mercado em soluções escaláveis e seguras (ABES, 2025).

Em termos operacionais, os resultados mostram que empresas que migraram para plataformas de computação em nuvem registraram reduções entre 25% e 30% nos custos de manutenção de TI e melhorias na responsividade de sistemas críticos. Esses avanços se devem à automação de processos, atualização contínua de softwares e eliminação de problemas relacionados a servidores físicos obsoletos (Franco *et al.*, 2021; Supero, 2024).

A computação em nuvem também vem promovendo mudanças significativas na governança corporativa. O acesso em tempo real a informações facilita decisões estratégicas e reforça a transparência nos processos internos. Além disso, permite implementar políticas de segurança baseadas em auditoria digital, assegurando conformidade com normas como a ISO/IEC 27001 e a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD (Lei nº 13.709/2018) (Marcondes, 2015; Gartner, 2023).

No âmbito da inovação, seu impacto é especialmente forte no desenvolvimento de *startups* e empresas emergentes. Plataformas como Amazon Web Services (AWS), Google Cloud e Microsoft Azure fornecem soluções sob demanda que permitem o início das operações com baixo investimento inicial. Esse acesso democratizado à tecnologia tem impulsionado o empreendedorismo digital e fortalecido o ecossistema de inovação no Brasil (Leal, 2025; SADSJ, 2023).

A análise também revela crescente uso da computação em nuvem nos setores educacional e acadêmico. Instituições de ensino e centros de pesquisa têm adotado ambientes virtuais para simulações avançadas, armazenamento de bases de dados e execução de modelos baseados em aprendizado de máquina. Essa infraestrutura compartilhada promove colaboração entre instituições, reduz custos operacionais e expande o alcance de projetos científicos, especialmente nas áreas de biotecnologia e engenharia de dados (Silva, 2020; Marcondes, 2015).

Outro aspecto relevante é o fortalecimento das cadeias produtivas por meio da computação em nuvem. Com a integração de fornecedores, distribuidores e clientes em uma mesma plataforma digital, as empresas obtêm maior controle logístico e previsibilidade de demanda. Essa integração promove aumento na produtividade e na eficiência de setores estratégicos, como o agronegócio e a indústria manufatureira, que passam a operar com dados precisos e atualizados em tempo real.

Os dados também indicam que o Brasil ainda enfrenta obstáculos relacionados à desigualdade na infraestrutura digital. Enquanto grandes centros urbanos mostram rápida adoção das soluções em nuvem, regiões mais remotas sofrem com falta de conectividade adequada e escassez de mão de obra qualificada. Essa disparidade restringe o potencial de expansão da tecnologia e reforça a importância de políticas públicas voltadas para inclusão digital e investimentos em redes de alta velocidade.

Paralelamente, os estudos revelam uma crescente preocupação no meio corporativo em

relação a custos recorrentes e dependência de provedores internacionais. Embora a computação em nuvem reduza os investimentos iniciais, os custos contínuos com armazenamento e processamento podem se acumular consideravelmente ao longo do tempo. Além disso, a concentração de serviços em mãos de fornecedores estrangeiros levanta questões sobre soberania digital e controle de informações estratégicas, ressaltando a necessidade de fortalecimento das soluções nacionais.

Outro ponto destacado é o impacto positivo da computação em nuvem sobre a sustentabilidade corporativa. A centralização de servidores em data centers otimizados reduz o consumo global de energia e minimiza o descarte de hardware. Grandes provedores têm investido em fontes de energia limpa e práticas sustentáveis, como a economia circular, contribuindo para a redução das emissões de carbono no setor tecnológico.

Observa-se também uma significativa evolução na percepção empresarial sobre a computação em nuvem. Antes vista como uma tendência opcional, hoje é reconhecida como infraestrutura essencial para impulsionar competitividade e crescimento. Os dados analisados corroboram que, ao promover eficiência, escalabilidade, segurança e inovação, a computação em nuvem se consolida como um dos pilares centrais da economia digital contemporânea no Brasil.

Em resumo, os resultados mostram que a computação em nuvem ultrapassa o âmbito puramente tecnológico, assumindo um papel econômico, social e ambiental de grande relevância. Sua ampla adoção reflete uma transformação estrutural na maneira como as organizações brasileiras operam, colaboram e se desenvolvem. Apesar dos desafios existentes, o progresso rumo a um futuro digital mais inclusivo e sustentável depende diretamente da consolidação da computação em nuvem como base da transformação digital no país.

## **5. CONSIDERAÇÕES**

A partir do objetivo proposto, conclui-se que a computação em nuvem emergiu como um dos principais catalisadores da transformação digital no Brasil, resultando em efeitos diretos na eficiência operacional e na redução dos custos empresariais. A escalabilidade, a flexibilidade e o modelo de negócios, permitem pagamento conforme o uso têm se mostrado vantajosos para empresas de diferentes tamanhos, incluindo pequenas e médias empresas, que anteriormente não tinham acesso a tecnologias de alto desempenho.

Além dos benefícios financeiros, foi observado que a adoção da nuvem promove a inovação, possibilitando a integração com tecnologias emergentes como inteligência artificial e aprendizado de máquina. Essa união aumenta a competitividade das organizações brasileiras, proporcionando uma capacidade de adaptação mais robusta em um mercado em constante mudança.

A pesquisa também destacou a crescente implementação da computação em nuvem em setores fundamentais, como administração pública, saúde e no setor privado, mostrando que essa tecnologia desempenha um papel crucial na modernização da economia e dos serviços públicos. Contudo, ainda persistem desafios relacionados à segurança da informação, à dependência da conectividade e à conformidade com as normas da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018), enfatizando a importância de estratégias que promovam a integração entre inovação



e conformidade regulatória.

A computação em nuvem deixou de ser meramente uma tendência tecnológica e se estabeleceu como uma necessidade estratégica para sustentar a competitividade e o crescimento econômico no Brasil. No entanto, sua total consolidação exige investimentos consistentes em infraestrutura digital, políticas públicas que estimulem a democratização do acesso e o desenvolvimento de profissionais capacitados para atuar em ambientes digitais complexos.

## REFERÊNCIAS

ABES. **O Brasil nas nuvens:** o uso de serviços em nuvem nas organizações brasileiras - ABES. São Paulo: ABES, 2023. Disponível em: <https://abes.com.br/o-brasil-nas-nuvens-o-uso-de-servicos-em-nuvem-nas-organizacoes-brasileiras/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

ARMBRUST, M. *et al.* *A view of cloud computing*. **Communications of the ACM**, v. 53, n. 4, p. 50-58, 2010.

BUREAU of the Census. **UNIVAC - CHM Revolution**. United State: Computer History Museum, s. d. Disponível em: <https://www.computerhistory.org/revolution/early-computer-companies/5/100/443>. Acesso em: 16 jun. 2025.

CETIC.br – CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. **Pesquisa sobre privacidade e proteção de dados pessoais nas empresas brasileiras:** Módulo Privacidade e Proteção de Dados Pessoais – 2023. São Paulo: CETIC.br, 2023. Disponível em: <https://cetic.br>. Acesso em: 20 jun.. 2025.

CNN BRASIL. Do Eniac ao notebook: confira a evolução dos computadores nas últimas décadas. **CNN Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/do-eniac-ao-notebook-confira-a-evolucao-dos-computadores-nas-ultimas-decadas>. Acesso em: 20 jun. 2025.

COMPUTER HISTORY MUSEUM. **ENIAC - CHM Revolution**. United State: Computer History Museum, s. d. Disponível em: <https://www.computerhistory.org/revolution/birth-of-the-computer/4/78>. Acesso em: 19 jun. 2025.

COMPUTER HISTORY MUSEUM. **Timeline of Computer History:** 1990. United State: Computer History Museum, 1990. Disponível em: <https://www.computerhistory.org/timeline/1990/>. Acesso em: 05 jul. 2025.

COMPUTER HISTORY MUSEUM. **UNIVAC metal tape - CHM Revolution**. United State: Computer History Museum, s. d. Disponível em: <https://www.computerhistory.org/revolution/early-computer-companies/5/100/1492>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FLEXERA. **State of the Cloud Report**. [S. l.: s. n.], 2024. Disponível em: <https://info.flexera.com/CM-REPORT-State-of-the-Cloud>. Acesso em: 05 jul. 2025.

FRANCO, Carlos Leonardo Freitas Viveiros; FREITAG, Alberto Eduardo Besser; CORDEIRO, Marcelle Candido; MEIRIÑO, Marcelo Jasmim. *Vantagens da computação em nuvem para empresas de menor porte*. **South American Development Society Journal**, v. 7, n. 20, p. 255-277, 2021. DOI: <https://doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v7i20p255-277>. Acesso em: 17 set. 2025.

GARTNER. **Forecast Analysis:** Public Cloud Services, Worldwide. Stamford: Gartner, 2023. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/market-forecast>. Acesso em: 05 jul. 2025.

GOLDSTINE, H. H.; GOLDSTINE, A. The electronic numerical integrator and computer (ENIAC). **Mathematical Tables and Other Aids to Computation**, v. 2, n. 15, p. 97–110, 1946.

HEMMENDINGER, D. *et al.* **Computer**. [S. l.]: Nota técnica, 14 abr. 2025.

LEAL, R. S. L. Sistemas integrados e tecnologias inovadoras: vantagens competitivas para a formação em Ciências Sociais Aplicadas. **Revista de Gestão e Projetos – GeP**, 2025. Disponível em: <https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/754>. Acesso em: 17 set. 2025.

MARCONDES, C. H. Computação em nuvem: conceitos, tecnologia e aplicações. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, v. 2, n. 1, p. 67-80, 2015.

PINGDOM. **The history of computer data storage in pictures**. Disponível em: <https://www.pingdom.com/blog/the-history-of-computer-data-storage-in-pictures/>. Acesso em: 05 jul. 2025.

SADSJ. Computação em nuvem e o seu contexto em micro e pequenas empresas. **Revista de Gestão e Projetos – GeP**, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/computacao-em-nuvem-e-o-seu-contexto-em-micro-e-pequenas-empresas/>. Acesso em: 18 set. 2025.

SHINDER, L.; CROSS, M. Understanding the technology. *In*: SHINDER, L.; CROSS, M. **Scene of the Cybercrime**. Burlington: Syngress, 2008. p. 121–200.

SILVA, V. J. Inteligência artificial, computação em nuvem e Big Data: o impacto das tecnologias digitais maduras. **Revista Brasileira de Inovação**, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbi/a/bySdpVGyHNkGvYBr5qVgpmh/>. Acesso em: 17 set. 2025.

TIC EMPRESAS. **Análises**. [S. l.]: Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, s. d. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/pesquisa/empresas/analises/>. Acesso em: 21 jun. 2025.

TIC GOVERNO. **Análises**. [S. l.]: Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, s. d. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/pesquisa/governo-eletronico/>. Acesso em: 21 jun. 2025.

TIC SAÚDE. **Análises**. [S. l.]: Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, s. d. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/pesquisa/saude/analises>. Acesso em: 20 jun. 2025.

TIMETOAST. **História dos microprocessadores**. [S. l.: s. n.], s. d. Disponível em: <https://www.timetoast.com/timelines/historia-dos-microprocessadores>. Acesso em: 20 jun. 2025.