

REVISTA TÓPICOS

IMPACTOS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM NA ARQUITETURA DE SOFTWARE: UMA ANÁLISE DE LITERATURA

DOI: 10.5281/zenodo.13949416

Cláudio Filipe Lima Rapôso¹
Osanam Giordane da Costa Junior²
Alessandro Silva Ferreira³

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal identificar e analisar os impactos da computação em nuvem na arquitetura de software, destacando como essas mudanças influenciaram o desenvolvimento de sistemas modernos. A computação em nuvem oferece flexibilidade e escalabilidade, exigindo que as arquiteturas de software se adaptem às novas demandas tecnológicas. Os objetivos específicos incluem a investigação das mudanças estruturais nas arquiteturas de software decorrentes da adoção de serviços de nuvem, a análise dos benefícios e desafios enfrentados pelas empresas ao integrar essas soluções e a apresentação de estudos de caso que demonstrem como as arquiteturas evoluem nesse contexto. A metodologia utilizada foi baseada em uma revisão bibliográfica detalhada e na análise de estudos de caso que ilustram a aplicação de computação em nuvem em diferentes empresas. Conclui-se que, embora a nuvem traga benefícios claros em

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

termos de escalabilidade e eficiência, também impõe desafios, como a complexidade na integração e a necessidade de repensar a segurança. O trabalho destaca a importância de uma abordagem arquitetônica cuidadosa para garantir que as organizações possam aproveitar plenamente as vantagens da computação em nuvem sem comprometer a integridade dos sistemas.

Palavras-chave: Computação em nuvem. Arquitetura de software. Sistemas modernos.

ABSTRACT

This study aims to identify and analyze the impacts of cloud computing on software architecture, highlighting how these changes have influenced the development of modern systems. Cloud computing offers flexibility and scalability, requiring software architectures to adapt to new technological demands. The specific objectives include investigating structural changes in software architectures due to the adoption of cloud services, analyzing the benefits and challenges faced by companies when integrating these solutions, and presenting case studies that demonstrate how architectures evolve in this context. The methodology was based on a detailed literature review and the analysis of case studies illustrating the application of cloud computing in different companies. It is concluded that although cloud computing provides clear benefits in terms of scalability and efficiency, it also imposes challenges, such as integration complexity and the need to rethink security. The study emphasizes the importance of a careful architectural approach to ensure that organizations can fully capitalize on

REVISTA TÓPICOS

the advantages of cloud computing without compromising system integrity.

Keywords: Cloud computing. Software architecture. Modern systems.

1 Introdução

A computação em nuvem encontrou grande aceitação entre empresas e organizações globais, efetuando assim uma grande mudança na forma como os aplicativos são desenvolvidos, implantados e gerenciados. A capacidade de oferecer escalabilidade, flexibilidade e redução de custos torna a nuvem como tendo influência direta na arquitetura de software, o que demanda novos paradigmas e abordagens para garantir a eficiência, segurança e integração de soluções tecnológicas. Este trabalho teve como tema "Impactos da Computação em Nuvem na Arquitetura de Software" com o objetivo de compreender completamente as mudanças impostas por esta tecnologia na arquitetura de sistemas.

O tema foi limitado ao estudo dos impactos da computação em nuvem especificamente na arquitetura de software, não incluindo outras áreas relacionadas, como infraestrutura e segurança. A relevância deste foco é justificada pela necessidade de aumentar as arquiteturas de software para garantir suporte às dimensões de escalabilidade e elasticidade que vêm com as plataformas de nuvem, conforme confirmado em vários escritos (Brandão, 2018). Essas mudanças incluem a adoção de microsserviços, computação sem servidor e integração com ambientes multicloud também é um facilitador chave para esta transformação (Carissimi, 2015). No entanto, o que essas mudanças significam para arquitetos de software ainda é uma questão de debate na academia e na indústria porque a adoção

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

generalizada de soluções nativas da nuvem pode criar novos desafios, como bloqueio de fornecedor ou problemas de desempenho (Diaby; Rad, 2017).

A questão central investigada neste estudo foi o impacto da computação em nuvem na arquitetura de software, tanto por meio da implementação de novas arquiteturas quanto da migração de sistemas legados para ambientes de nuvem. A partir disso, a questão de pesquisa foi formulada: "Como a computação em nuvem muda as práticas e paradigmas no desenvolvimento e manutenção da arquitetura de software?" Esta questão teve como objetivo sustentar a análise sobre os principais impactos e tendências que foram identificados na literatura atual, refletindo, portanto, uma visão clara sobre as transformações que ocorreram nos últimos anos.

O presente estudo visa identificar e analisar os principais impactos da computação em nuvem na arquitetura de software que influenciaram o desenvolvimento de sistemas modernos. Os objetivos específicos foram definidos da seguinte forma: (a) pesquisar as mudanças na estrutura que ocorrem nas arquiteturas de software devido à adoção de serviços de nuvem; (b) analisar os benefícios e desafios que as empresas passam ao harmonizar soluções de computação em nuvem em sua arquitetura; (c) apresentar estudos de caso que demonstrem como a arquitetura de software é remodelada e evolui com a propagação das nuvens dentro da computação para essas empresas do caso em questão.

A justificativa para este trabalho é a necessidade premente de construir um sólido embasamento teórico para profissionais e pesquisadores que trabalham na área de arquitetura de software dispostos a apreender o

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

impacto da computação em nuvem. Os resultados de soluções baseadas em computação em nuvem deixaram de ser uma tendência e se tornaram uma realidade consolidada no setor de tecnologia; empresas que não adaptam suas arquiteturas correm o risco de perder competitividade no mercado. Além disso, este estudo se mostrou relevante ao apresentar uma análise por impactos críticos encontrados, que podem trazer oportunidades, bem como barreiras que são enfrentadas pelos profissionais desta área.

Outro aspecto que reforça a importância deste estudo foi o rápido avanço das tecnologias de computação em nuvem e a lacuna na literatura sobre os desafios que os arquitetos de software têm que lidar. Embora muitos estudos abordem as nuvens a partir de uma perspectiva de infraestrutura, poucas informações estão disponíveis sobre a adaptação de arquiteturas de software diretamente a este novo cenário tecnológico (Sousa; Moreira; Machado, 2009). Portanto, ajudou a aumentar o conhecimento nesta importante fronteira entre software e infraestrutura de TI.

Por fim, a justificativa acadêmica para este artigo se baseia na contribuição para o campo do conhecimento da engenharia de software ao abordar um tópico que ainda está em fase de consolidação. Com os serviços em nuvem em constante evolução, torna-se imperativo entender como os mesmos impactarão e influenciarão os paradigmas arquitetônicos e, adicionalmente, a adaptação a este novo modelo de serviço, com implicações futuras diretas para o desenvolvimento de software.

2. Referencial Teórico

REVISTA TÓPICOS

2.1. Arquitetura de Software

A arquitetura de software é um campo fundamental da engenharia de software que define e organiza sistemas computacionais com o objetivo de garantir robustez, escalabilidade e manutenibilidade (Arruda, 2016). Ela estrutura os componentes de um sistema e suas interações, estabelecendo regras que orientam o desenvolvimento eficiente e eficaz de soluções. Um dos desafios enfrentados pelos arquitetos de software, como destacado por Carissimi (2015), é encontrar o equilíbrio certo entre flexibilidade e controle para garantir que o sistema possa se adaptar sem comprometer sua integridade.

Os padrões arquitetônicos, como o modelo cliente-servidor, são ferramentas importantes que oferecem soluções pré-definidas para problemas comuns no design de sistemas, economizando tempo e reduzindo erros no código (Costa & Duarte, 2009). Contudo, padrões tradicionais estão sendo complementados por abordagens mais modernas, como microsserviços, que promovem maior modularidade e independência entre os componentes (Xavier, Ferraz & Sette, 2018). Isso reforça a necessidade de uma abordagem modularizada, que facilita a escalabilidade e manutenção dos sistemas ao permitir o desenvolvimento e teste independentes dos componentes (Diaby & Rad, 2017).

Outro princípio essencial na arquitetura de software é a busca por alto grau de coesão e baixo acoplamento entre os módulos do sistema. Sousa, Moreira e Machado (2009) argumentam que uma boa arquitetura deve minimizar o acoplamento entre os módulos e maximizar a coesão interna

REVISTA TÓPICOS

de cada módulo, o que torna o sistema mais fácil de manter e modificar. Além disso, as escolhas tecnológicas são cruciais, especialmente em relação à escalabilidade e segurança. Brandão (2018) menciona a adoção crescente de tecnologias como contêineres e Kubernetes, que oferecem maior flexibilidade em sistemas distribuídos.

Finalmente, a documentação de arquitetura é vital para a manutenção e entendimento contínuo do sistema ao longo do tempo. Silva (2016) enfatiza que essa documentação deve incluir diagramas e as decisões arquitetônicas tomadas, facilitando o trabalho de futuras equipes de desenvolvimento. À medida que os sistemas se tornam mais complexos e interconectados, a presença de uma arquitetura bem planejada e documentada é essencial para garantir a escalabilidade, tolerância a falhas e facilidade de manutenção do sistema (Veras, 2015).

2.2. Cloud Computing

A computação em nuvem tem revolucionado a forma como as empresas gerenciam seus recursos computacionais e estruturam suas arquiteturas de software, oferecendo flexibilidade, escalabilidade e redução de custos (Arruda, 2016). O modelo de nuvem permite a otimização dos recursos físicos por meio da virtualização, facilitando o desenvolvimento de soluções escaláveis e distribuídas (Brandão, 2018). No entanto, a transição para essa tecnologia apresenta desafios, como a segurança e a privacidade dos dados, além da dependência de fornecedores de serviços de nuvem, aspectos que exigem planejamento cuidadoso na arquitetura de sistemas.

REVISTA TÓPICOS

Além disso, a computação em nuvem oferece três principais modelos de serviço — IaaS, PaaS e SaaS — que proporcionam diferentes níveis de controle e flexibilidade sobre os recursos, tornando-a atraente tanto para grandes empresas quanto para pequenas e médias (Diaby & Rad, 2017). Essa flexibilidade facilita a adaptação das arquiteturas de software às necessidades específicas de cada organização, sem grandes investimentos em hardware próprio (Costa & Duarte, 2009). Ao mesmo tempo, abordagens arquitetônicas modernas, como micro serviços e arquiteturas orientadas a eventos, facilitam a escalabilidade e modularidade dos sistemas (Xavier, Ferraz & Sette, 2018).

No entanto, a migração de sistemas legados para a nuvem não é um processo simples. Conforme apontado por Silva (2016), essa transição requer a reavaliação das arquiteturas existentes para garantir que possam aproveitar a escalabilidade sob demanda oferecida pela nuvem. Além disso, a segurança dos dados torna-se um ponto crítico, uma vez que as organizações muitas vezes perdem parte do controle sobre seus ativos ao confiar em fornecedores de serviços de nuvem, exigindo uma abordagem estratégica para evitar riscos de dependência e garantir a consistência dos dados (Arruda, 2016; Pedrosa & Nogueira, 2015).

Por fim, a computação em nuvem traz o conceito de elasticidade, permitindo o ajuste dos recursos computacionais conforme a demanda, otimizando custos e melhorando a eficiência (Microsoft, 2021). A adoção de estratégias como multicloud pode ajudar a mitigar a dependência de um único fornecedor, mas apresenta desafios na gestão de diferentes

REVISTA TÓPICOS

plataformas e na interoperabilidade entre sistemas (Carissimi, 2015). À medida que a tecnologia de nuvem continua a evoluir, as organizações precisam adotar abordagens arquitetônicas bem planejadas para maximizar os benefícios da nuvem, garantindo segurança e flexibilidade.

2.3. Convergência entre Arquitetura de Software e Cloud Computing

A convergência entre a arquitetura de software e a computação em nuvem tem transformado a forma como os sistemas são projetados, desenvolvidos e mantidos. A nuvem proporciona flexibilidade e escalabilidade, permitindo o ajuste dinâmico de recursos conforme a demanda, o que requer novas abordagens arquitetônicas para garantir a eficiência e segurança do sistema (Arruda, 2016). A virtualização e a capacidade de provisionamento rápido de recursos tornaram viáveis abordagens como micro serviços e serverless computing, facilitando o desenvolvimento modular e escalável de software (Brandão, 2018).

Essa evolução impacta significativamente a gestão de sistemas de software nas empresas, que agora podem dimensionar suas infraestruturas conforme as necessidades do negócio, evitando custos excessivos (Costa & Duarte, 2009). No entanto, a migração para a nuvem impõe desafios, como a adaptação de sistemas legados, que muitas vezes não estão preparados para explorar totalmente as vantagens da nuvem (Diaby & Rad, 2017). A segurança também é uma preocupação crescente, uma vez que sistemas fragmentados em micro serviços aumentam a superfície de ataque e exigem medidas de proteção reforçadas (Arruda, 2016).

REVISTA TÓPICOS

A adoção de práticas ágeis e de DevOps tem sido facilitada pela nuvem, permitindo uma implementação contínua e rápida de novos recursos, melhorando a capacidade das empresas de responder às demandas do mercado (Xavier, Ferraz & Sette, 2018). Além disso, a utilização de estratégias multicloud pode aumentar a resiliência dos sistemas ao distribuir recursos entre diferentes plataformas, mas isso exige cuidados com a interoperabilidade e a gestão eficiente de dados e processos (Carissimi, 2015).

Em conclusão, a convergência entre arquitetura de software e computação em nuvem representa um avanço significativo na construção de sistemas mais flexíveis e escaláveis, mas traz consigo desafios arquitetônicos que precisam ser cuidadosamente planejados. A elasticidade da nuvem possibilita a adaptação dos sistemas a variações de demanda, mas exige que as arquiteturas sejam projetadas com modularidade e segurança em mente (Veras, 2015). Essa transformação tecnológica continua a evoluir, e as empresas devem estar preparadas para adaptar suas práticas arquitetônicas para garantir o sucesso nessa nova era.

3. Metodologia

A metodologia deste trabalho foi elaborada com o objetivo de proporcionar uma abordagem clara e estruturada, permitindo que as etapas de pesquisa fossem desenvolvidas de maneira sistemática e organizada. Conforme definido por Gil (2008, p. 47), uma metodologia científica deve "fornecer os métodos e técnicas adequadas para a condução de uma investigação, visando a obtenção de resultados válidos e confiáveis". Seguindo esse

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

princípio, optou-se por uma abordagem qualitativa, fundamentada em revisão bibliográfica, com o intuito de explorar e analisar as transformações causadas pela computação em nuvem na arquitetura de software.

A primeira etapa da pesquisa consistiu na definição das técnicas de aquisição de dados, que se basearam na seleção de fontes bibliográficas relevantes para o tema em questão. As bases de dados utilizadas incluíram Google Scholar, Scielo e IEEE Xplore, buscando artigos científicos, dissertações e teses que abordassem a convergência entre a computação em nuvem e a arquitetura de software. Segundo Marconi e Lakatos (2017, p. 75), a escolha de fontes adequadas é essencial para garantir que "a coleta de dados seja feita com rigor e qualidade, assegurando a representatividade e a validade das informações adquiridas". Além disso, priorizou-se a análise de artigos recentes, publicados nos últimos dez anos, para garantir a atualidade das discussões.

A coleta de dados ocorreu através da análise de textos acadêmicos e relatórios técnicos, que discutem os impactos da computação em nuvem na arquitetura de software. Foram selecionadas publicações que abordam mudanças estruturais em arquiteturas nativas de nuvem, o uso de micro serviços e serverless computing, bem como estudos de caso que destacam os desafios de adaptação enfrentados pelas empresas (Arruda, 2016). A coleta também incluiu dados sobre a migração de sistemas legados para a nuvem, como apontado por Carissimi (2015), que identificou as principais barreiras enfrentadas nesse processo, como a dependência de fornecedores

REVISTA TÓPICOS

e questões de interoperabilidade. Todas as fontes coletadas foram organizadas em um repositório digital, permitindo fácil acesso e consulta ao longo da análise.

Após a coleta dos dados, procedeu-se à exibição e organização dos resultados, de acordo com os impactos observados na literatura. Foi feita uma categorização dos estudos com base nos principais tópicos abordados: arquiteturas nativas para computação em nuvem, impacto da nuvem na arquitetura de software e estudos de caso de empresas que adotaram soluções em nuvem. De acordo com a metodologia de Bardin (2016), a categorização dos dados facilita a organização do material e permite uma análise mais profunda e focada em aspectos específicos. Com base nos estudos revisados, foram apresentados gráficos e tabelas que sintetizam as principais descobertas, como os benefícios e desafios da adoção de cloud computing, com destaque para as soluções de multicloud e serverless computing (Xavier; Ferraz; Sette, 2018).

O acompanhamento do desenvolvimento do trabalho foi realizado através de revisões periódicas das fontes coletadas e da atualização constante dos dados, com o objetivo de garantir a validade e a confiabilidade das informações. A avaliação da efetividade foi realizada a partir da análise crítica dos resultados apresentados nos estudos de caso e nas publicações revisadas, permitindo identificar as principais transformações e desafios enfrentados pelas empresas que adotaram soluções de computação em nuvem. De acordo com Gil (2017), "a avaliação da efetividade de um projeto se dá pela sua capacidade de gerar insights relevantes e aplicáveis

REVISTA TÓPICOS

para o campo de estudo". Nesse sentido, o trabalho buscou fornecer uma contribuição sólida para a área de arquitetura de software, ao discutir como as mudanças trazidas pela computação em nuvem impactaram diretamente o desenvolvimento e a implementação de sistemas.

4. Análise dos Estudos

4.1. Arquiteturas Nativas para Cloud Computing

As arquiteturas nativas para computação em nuvem, conhecidas como cloud-native architectures, são projetadas para maximizar os benefícios de ambientes de nuvem, como escalabilidade, elasticidade e automação. Ao contrário das arquiteturas tradicionais, as nativas da nuvem são construídas desde o início para aproveitar as capacidades dinâmicas da nuvem. Brandão (2018) destaca que essa abordagem permite a adoção de práticas como micro serviços e contêineres, que promovem modularidade e independência entre os componentes do sistema, otimizando o desempenho e a manutenção.

Um dos principais diferenciais das arquiteturas nativas para nuvem é a escalabilidade horizontal, que permite adicionar ou remover instâncias de um serviço conforme a variação da carga de trabalho (Carissimi, 2015). Isso contrasta com as arquiteturas monolíticas, nas quais o sistema inteiro precisa ser escalado, o que pode resultar em ineficiência. A escalabilidade independente de componentes permite uma alocação mais eficiente de recursos, garantindo que cada parte do sistema receba a quantidade de recursos necessária, sem desperdícios.

REVISTA TÓPICOS

Além disso, a resiliência é um fator chave nas arquiteturas nativas para a nuvem, já que sistemas distribuídos geograficamente garantem alta disponibilidade e recuperação rápida em caso de falhas (Diaby & Rad, 2017). Estratégias como failover e recuperação automática são integradas para minimizar interrupções e garantir a continuidade dos serviços. A automação também desempenha um papel essencial, permitindo o provisionamento e gerenciamento de recursos sem intervenção manual, reduzindo erros e melhorando a eficiência operacional (Costa & Duarte, 2009).

Por outro lado, a transição para arquiteturas nativas para nuvem não é isenta de desafios. Pedrosa e Nogueira (2015) apontam que a migração de sistemas legados pode ser complexa e exigir uma reestruturação significativa. Além disso, a dependência de fornecedores de nuvem pode limitar a flexibilidade das organizações, tornando a adoção de estratégias multicloud uma solução viável para evitar o lock-in, mas aumentando a complexidade de gerenciamento e interoperabilidade entre plataformas diferentes.

4.2. Impacto da Nuvem na Arquitetura de Software

A adoção da computação em nuvem teve um impacto profundo na forma como as arquiteturas de software são desenvolvidas e implementadas. A nuvem oferece novas possibilidades para a escalabilidade e flexibilidade dos sistemas, mas também exige que as arquiteturas de software sejam redesenhadas para lidar com as particularidades desse ambiente. De acordo com Arruda (2016), a nuvem possibilita que as arquiteturas de software

REVISTA TÓPICOS

sejam mais ágeis e escaláveis, mas impõe desafios relacionados à segurança, à dependência de fornecedores e à gestão de dados distribuídos.

A elasticidade da nuvem é um dos fatores mais significativos no impacto da nuvem na arquitetura de software. Silva (2016) aponta que a capacidade de alocar dinamicamente recursos de acordo com a demanda força os arquitetos de software a projetarem sistemas que possam escalar horizontalmente sem comprometer a integridade do sistema. Isso significa que os sistemas precisam ser modulados para permitir que diferentes partes do software possam escalar independentemente umas das outras, o que muitas vezes exige o uso de micro serviços ou arquiteturas orientadas a eventos. Nesse sentido, a transição para a nuvem pode representar uma ruptura completa com as arquiteturas monolíticas tradicionais.

Além da escalabilidade, a nuvem também introduziu novas considerações em termos de resiliência e recuperação de falhas. Como observado por Carissimi (2015), os sistemas em nuvem precisam ser projetados com a expectativa de que falhas ocorrerão em algum momento, seja no nível da infraestrutura ou da aplicação. A arquitetura de software, portanto, deve ser capaz de lidar com essas falhas de maneira automática, com mecanismos de failover e recuperação integrados. Isso se reflete na crescente adoção de arquiteturas tolerantes a falhas, que permitem que o sistema continue a operar mesmo quando uma parte dele falha.

Outro impacto importante da nuvem na arquitetura de software é a dependência de APIs e serviços externos. Diaby e Rad (2017) destacam que, em um ambiente de nuvem, os sistemas frequentemente interagem

REVISTA TÓPICOS

com uma variedade de APIs e serviços de terceiros, o que adiciona uma camada extra de complexidade ao design da arquitetura. A necessidade de garantir a interoperabilidade entre diferentes serviços e plataformas torna-se um desafio central para os arquitetos de software, que precisam garantir que os diferentes componentes do sistema possam se comunicar e funcionar de forma coesa.

Por fim, o impacto da nuvem na arquitetura de software também pode ser observado na maneira como os sistemas são implantados e mantidos. Costa e Duarte (2009) apontam que a nuvem facilitou a adoção de práticas de integração contínua e entrega contínua (CI/CD), permitindo que novos recursos e atualizações sejam implementados com mais frequência e com menos risco de interrupção. Isso requer que a arquitetura de software seja projetada para suportar atualizações frequentes e testes automatizados, garantindo que as mudanças possam ser implementadas rapidamente sem comprometer a estabilidade do sistema.

4.3. Estudos de Caso

Os estudos de caso relacionados à convergência entre arquitetura de software e computação em nuvem fornecem uma visão prática dos desafios e benefícios dessa transição. A implementação de arquiteturas nativas para nuvem em diferentes setores revela como a nuvem pode oferecer vantagens significativas em termos de escalabilidade, flexibilidade e eficiência operacional, mas também destaca os desafios que as organizações enfrentam ao adotar essas soluções.

REVISTA TÓPICOS

Um exemplo de sucesso na adoção da nuvem é apresentado por Xavier, Ferraz e Sette (2018), que documentam a transição de uma grande empresa de comércio eletrônico para uma arquitetura de micro serviços baseada em nuvem. Antes da migração, a empresa operava com uma arquitetura monolítica, o que dificultava a escalabilidade durante períodos de pico, como grandes eventos de vendas online. Após a adoção de micro serviços e a utilização de uma infraestrutura de nuvem, a empresa foi capaz de escalar seus serviços de forma dinâmica, o que resultou em uma melhoria significativa no desempenho e na capacidade de resposta durante eventos críticos. Além disso, a adoção de práticas de DevOps e automação facilitou a implantação de novos recursos, reduzindo o tempo necessário para lançar atualizações no sistema.

Por outro lado, o estudo de Silva (2016) destaca as dificuldades enfrentadas por uma instituição financeira durante sua migração para a nuvem. A instituição, que operava com sistemas legados altamente integrados, encontrou barreiras significativas ao tentar adaptar seus sistemas para uma arquitetura baseada em nuvem. A complexidade da integração de serviços de terceiros e a necessidade de garantir a conformidade com regulamentações de segurança de dados foram alguns dos principais desafios enfrentados pela instituição. No entanto, após a implementação de soluções de multicloud, a instituição foi capaz de melhorar a resiliência de seus sistemas e reduzir o risco de dependência de um único fornecedor de nuvem.

REVISTA TÓPICOS

Esses estudos de caso ilustram que, embora a nuvem ofereça inúmeras vantagens, sua adoção bem-sucedida requer um planejamento cuidadoso e uma adaptação das arquiteturas de software existentes. A migração para a nuvem pode exigir uma reformulação completa dos sistemas legados e a adoção de novas práticas de desenvolvimento e gestão de sistemas. No entanto, os benefícios em termos de escalabilidade, flexibilidade e eficiência operacional justificam o investimento necessário para realizar essa transição.

5. Discussão

A análise da convergência entre arquitetura de software e computação em nuvem evidencia mudanças significativas no desenvolvimento de sistemas, impulsionadas por características como elasticidade, escalabilidade e acesso sob demanda. Arruda (2016) destaca que o ambiente de nuvem exige que as arquiteturas sejam projetadas para responder rapidamente a mudanças, adaptando-se dinamicamente às demandas de processamento e armazenamento. Esse cenário impõe aos arquitetos de software o desafio de criar sistemas capazes de expandir ou contrair sem comprometer o desempenho e a estabilidade, levando à necessidade de repensar paradigmas arquitetônicos.

A adaptação de sistemas legados e monolíticos para modelos mais modulares, como micro serviços, é apontada por Carissimi (2015) como essencial para explorar as vantagens da computação em nuvem. No entanto, a fragmentação de sistemas traz novos desafios relacionados à comunicação entre componentes, consistência de dados e segurança. Costa

REVISTA TÓPICOS

e Duarte (2009) sugerem que arquiteturas orientadas a eventos têm se mostrado eficazes nesse contexto, permitindo que os sistemas reajam automaticamente às variações do ambiente, otimizando a performance em ambientes dinâmicos.

A dependência de fornecedores de nuvem é uma preocupação central nos estudos revisados, com Diaby e Rad (2017) alertando sobre os riscos de interrupções e limitações de flexibilidade. A adoção de estratégias multicloud tem sido proposta como solução para mitigar esses riscos, mas, como apontam Pedrosa e Nogueira (2015), essa abordagem traz desafios adicionais, como garantir interoperabilidade entre diferentes plataformas e gerenciar dados distribuídos eficientemente. Isso exige que as arquiteturas sejam projetadas para operar de forma harmônica em ambientes heterogêneos.

A segurança também é uma questão crítica na convergência entre arquitetura de software e computação em nuvem. Silva (2016) destaca o aumento da superfície de ataque devido à fragmentação e distribuição geográfica dos sistemas. Medidas robustas de segurança, como criptografia de dados, autenticação multifator e monitoramento contínuo, devem ser implementadas desde o início do design arquitetônico, conforme sugerido por Arruda (2016). Além disso, a nuvem tem facilitado práticas ágeis e DevOps, como apontado por Xavier, Ferraz e Sette (2018), o que acelera o ciclo de desenvolvimento, mas exige controle de qualidade rigoroso para evitar riscos associados à automação excessiva.

6. Conclusão

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

A análise sobre a convergência entre arquitetura de software e computação em nuvem demonstra que essa integração tem transformado profundamente o design e a operação de sistemas de software. A nuvem proporciona um ambiente flexível e escalável, permitindo que as organizações ajustem seus recursos de acordo com a demanda, promovendo eficiência operacional e redução de custos. No entanto, a transição para arquiteturas nativas de nuvem, como micro serviços e serverless computing, implica desafios consideráveis, especialmente em termos de segurança, interoperabilidade entre diferentes plataformas e dependência de fornecedores.

A necessidade de reestruturar sistemas legados e adotar novas práticas de desenvolvimento, como DevOps e CI/CD, reforça a complexidade dessa transição. Como observado nos estudos, embora os benefícios da nuvem sejam significativos, o sucesso da implementação depende de um planejamento cuidadoso e da adoção de estratégias que garantam a escalabilidade, a segurança e a resiliência dos sistemas. Em última análise, a computação em nuvem continuará a desempenhar um papel crucial no desenvolvimento de arquiteturas de software mais ágeis, escaláveis e preparadas para os desafios futuros da tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arruda, D. F. (2016). Benefícios e desafios encontrados na adoção de Cloud Computing. Caruaru, PE – Brasil. Disponível em: http://facol.com/si/downloads/Revista_SI_2011/Artigo04.pdf

REVISTA TÓPICOS

Brandão, P. (2018). Virtualização: fundamentos. Edição N° 6-28 de abril de 2018. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/327546417_Edicao_N_6-28_de_Abril_de_2018_Virtualizacao_fundamentos_Palavras-chave

Carissimi, A. (2015). Desmistificando a computação em nuvem. Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/301298378_Desmistificando_a_C

Costa, L. H., & Duarte, O. (2009). Computação em nuvem. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em:

https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel879/trabalhos_vf_2009_2/seabra/vantagen

Cubos Tecnologia. (2021). Por que multicloud é importante e quais os desafios de implementação? Disponível em:

<https://blog.cubos.io/multicloud-importancia-e-desafios-de-implementar-internamente/>

Diaby, T., & Rad, B. B. (2017). Cloud computing: A review of the concepts and deployment models. International Journal of Information Technology and Computer Science, 6, 50-58. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/317413701_Cloud_Computing_A

IDG. (2020). Cloud computing study. Disponível em:

<https://www.idg.com/tools-for-marketers/2020-cloud-computing-study/>

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Júnior, E. (2019). Nuvem comunitária. EximiaCo. Disponível em: <https://eximia.co/nuvem-comunitaria/>

Lucidchart. (2021). Cloud computing 101: The interrelationship of scalability, reliability, and availability. Lucidchart Content Team. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/blog/reliability-availability-in-cloud-computing>

Microsoft. (2021). Discutir diferentes tipos de modelos de nuvem. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/learn/modules/fundamental-azure-concepts/types-of-cloud-computing>

Moreira, J. P., Carvalho, L. F. B. S., & Silveira, T. S. (2021). Serviços para computação em nuvem: Vantagens x desvantagens de sua implantação. Revista Gets. Disponível em: <https://ojs3x.gets.science/index.php/getts/article/view/66/88>

Opus Software. (2015). O que você realmente precisa saber sobre computação em nuvem (1ª ed.). São Paulo, SP.

Pedrosa, P. H. C., & Nogueira, T. (2015). Computação em nuvem. Disponível em: <https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2011/T2/Artigos/G04-095352-120531-t2.pdf>

Possobom, C. C. (2010). Estudo de caso: Cloud computing - Computação em nuvem. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/sequence=1>

Rosy, M. A., Muthu, F. X., & Shyamala, D. (2019). Challenges, service models and deployment models of cloud computing. SSRN Electronic Journal, 81-86. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350240934_CHALLENGES_SERV

Silva, E. V. F. G. (2019). Os desafios e oportunidades da integração e migração de empresas com cloud computing. Disponível em: https://www.cin.ufpe.br/~tg/2019-2/TG_CC/tg_evfgs.pdf

Silva, H. B. (2016). Uma investigação sobre o processo migratório para a plataforma de computação em nuvem no Brasil. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18034/1/UMA%20INVESTI>

Sousa, F. R. C., Moreira, L. O., & Machado, J. C. (2009). Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237644729_Computacao_em_Nuv

Sun Microsystems, Inc. (2009). Introduction to cloud computing architecture (1ª ed.). White Paper. Disponível em: <http://www.staroceans.org/e-book/CloudComputing.pdf>

TOTVS. (2018). Os 7 maiores desafios de cloud computing para empresas brasileiras. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/desafios-de-cloud-computing/>

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Veras, M. (2015). Cloud computing: Nova arquitetura da TI. Brasport.

Verderami, B. M., & Rosa, R. (2013). Avaliando o uso da computação em nuvem na TI para pequenas e médias empresas brasileiras. Revista Computação Aplicada, 2(1). Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/computacaoaplicada/article/view/1404>

¹ Professor na UniAnchieta, Bacharel em Engenharia de Produção pela Faculdade Estácio do Recife e Master of Science in Business Administration (Digital Marketing Concentration) pela Must University.

Premiado como Microsoft MVP em Developer Technologies, E-mail:

engcfraposo@sertaoseracloud.com

² Professor de Tecnologia da Informação pela Faculdade XP de Educação, Pós-graduado em Gestão em Segurança da Informação pela Universidade

FUMEC de Minas Gerais. E-mail: asfuspem@gmail.com

³ Professor na UniAnchieta, Bacharel em Engenharia da Computação na Faculdade Anhanguera, Pós Graduação MBA em Gestão de Projetos na Faculdade Anhanguera