

## **VANTAGENS DA ARQUITETURA DE MICROSERVIÇOS EM COMPARAÇÃO À MONOLÍTICA NO SETOR FINANCEIRO BRASILEIRO**

**Kaique Pereira Da Silva<sup>1</sup>**

**Julio Cesar Carou Felix de Lima<sup>2</sup>**

**Olinda Nogueira Paes Rizzo<sup>3</sup>**

### **Resumo**

### **Introdução**

A Arquitetura de Software é um dos elementos centrais na Engenharia de Software, responsável por estruturar sistemas de forma organizada, sustentável e escalável. No setor financeiro, onde a segurança, a disponibilidade e a performance são requisitos críticos, a escolha arquitetural exerce impacto direto sobre a competitividade e a confiabilidade dos serviços. Historicamente, as instituições bancárias brasileiras utilizaram modelos monolíticos, caracterizados por forte acoplamento e baixa flexibilidade. Embora tenham garantido estabilidade por décadas, esses sistemas enfrentam limitações diante da transformação digital que vem remodelando o setor. A emergência da Arquitetura de Microserviços trouxe um novo paradigma, permitindo que sistemas fossem construídos a partir de módulos independentes, capazes de evoluir de forma isolada. Esse modelo possibilita maior agilidade no desenvolvimento, resiliência a falhas e integração contínua com novas soluções digitais. Em um cenário regulatório cada vez mais exigente, impulsionado por iniciativas como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) e o Open Finance, a adoção de microserviços tornou-se uma estratégia essencial para bancos e fintechs. Este artigo discute as vantagens da Arquitetura de Microserviços em comparação à Monolítica no setor financeiro, analisando suas características, benefícios e impactos no processo de transformação digital.

### **Objetivo**

### **Objetivo Geral**

Analisar as vantagens da Arquitetura de Microserviços em comparação à Monolítica no setor financeiro brasileiro, evidenciando sua relevância para a transformação digital e para a evolução dos sistemas bancários.

### **Objetivos Específicos**

- Comparar os conceitos e características das arquiteturas monolítica e de microserviços no contexto do setor financeiro;
- Identificar os principais desafios técnicos e operacionais enfrentados pelos sistemas monolíticos em instituições bancárias;
- Apresentar os benefícios técnicos, estratégicos e regulatórios proporcionados pela adoção de microserviços;
- Explorar exemplos reais de instituições financeiras brasileiras e internacionais que migraram ou nasceram em arquiteturas de microserviços;
- Analisar os impactos dos microserviços em áreas críticas, como cibersegurança, conformidade regulatória e governança tecnológica;
- Investigar as tendências futuras relacionadas ao uso de microserviços no setor financeiro, incluindo sua integração com inteligência artificial, blockchain e computação em nuvem.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia da Computação da Universidade Santo Amaro, SP. E-mail: [ikaique@estudante.unisa.br](mailto:ikaique@estudante.unisa.br).

<sup>2</sup>Professor Mestre, Universidade Santo Amaro, SP. E-mail: [jclima@prof.unisa.br](mailto:jclima@prof.unisa.br).

<sup>3</sup>Professora Mestra, Universidade Santo Amaro, SP. E-mail: [orizzo@prof.unisa.br](mailto:orizzo@prof.unisa.br).

## Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo foi a pesquisa bibliográfica, com foco em fontes acadêmicas, livros e documentos oficiais brasileiros. A busca foi realizada no Google Acadêmico entre agosto e setembro de 2025, utilizando os seguintes filtros: trabalhos publicados a partir de 2015, em português, com as palavras-chave 'Arquitetura de Microserviços', 'Arquitetura Monolítica', 'Setor Financeiro' e 'Transformação Digital'. O processo metodológico foi estruturado em quatro etapas: 1) Levantamento inicial das publicações relevantes no Google Acadêmico; 2) Seleção de trabalhos com foco no setor financeiro e em estudos sobre arquiteturas de software; 3) Análise comparativa entre modelos monolíticos e de microserviços, identificando benefícios, limitações e tendências; 4) Consolidação dos achados para discussão crítica no contexto da transformação digital. Foram priorizadas referências acadêmicas nacionais e documentos oficiais de instituições como Banco Central e FEBRABAN.

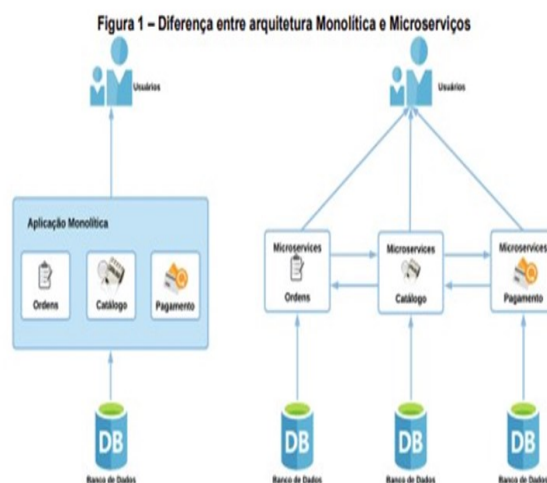
## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos por meio da revisão bibliográfica e análise comparativa indicam que a Arquitetura de Microserviços oferece vantagens expressivas quando comparada ao modelo monolítico no contexto do setor financeiro brasileiro. A pesquisa revelou que os microserviços não apenas solucionam limitações históricas dos sistemas monolíticos, mas também permitem às instituições financeiras responderem de forma mais ágil às transformações regulatórias e às demandas impostas pelo avanço da digitalização bancária.

### Escalabilidade e desempenho

Um dos resultados mais consistentes identificados é a superioridade da escalabilidade em arquiteturas baseadas em microserviços. Enquanto os sistemas monolíticos dependem de escalabilidade vertical, que exige investimentos em servidores mais robustos e caros, os microserviços adotam a escalabilidade hori-

zontal, permitindo que apenas os serviços mais demandados recebam novos recursos computacionais. Essa característica é especialmente relevante para o setor bancário, que lida com picos de acesso em momentos específicos, como a liberação de benefícios sociais ou a movimentação intensa em datas comerciais. Estudos recentes apontam que bancos que migraram seus módulos de transação para microserviços observaram ganhos superiores a 30% em eficiência operacional, reduzindo tempos de resposta e custos de infraestrutura em nuvem (Pivetta; Ferreira, 2021). Isso comprova que o desempenho técnico não é apenas teórico, mas um fator já mensurado em instituições nacionais e internacionais.



Fonte: MONTEIRO, L. A. et al. Diferença entre o modelo monolítico e a arquitetura de microserviços. Scientific Diagram, 2020.

### Flexibilidade e inovação contínua

Outro resultado de destaque está ligado à flexibilidade que os microserviços oferecem para o desenvolvimento e lançamento de novos produtos. Sistemas monolíticos, por dependerem de um ciclo de atualização único, apresentam maior risco de falhas em atualizações e prazos mais longos para implementação. Já os microserviços permitem ciclos independentes de desenvolvimento, favorecendo práticas como DevOps e CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment). Essa flexibilidade impacta diretamente a capacidade de inovação das instituições financeiras. Bancos digitais como Nubank, Banco Inter e C6 Bank

são exemplos de como a modularidade arquitetural possibilitou a rápida diversificação de portfólio, indo além dos serviços bancários tradicionais e incorporando seguros, investimentos e marketplaces digitais.

### **Resiliência e continuidade de serviços**

A resiliência operacional também emergiu como uma vantagem relevante. Em um sistema monolítico, uma falha em um módulo crítico, como autenticação de usuários, pode comprometer todo o sistema. Já nos microserviços, falhas são isoladas, e os demais serviços continuam funcionando. Essa característica é particularmente importante no contexto bancário, onde interrupções de serviços podem causar prejuízos financeiros e danos à reputação.

Segundo a FEBRABAN (2023), incidentes de indisponibilidade em bancos digitais baseados em microserviços têm duração média até 40% menor do que em instituições dependentes de sistemas monolíticos. Isso mostra que a resiliência é uma vantagem mensurável e com impacto direto na experiência do cliente.

### **Conformidade regulatória e transformação digital**

A análise revelou ainda que os microserviços são mais adequados para atender às exigências regulatórias do setor financeiro brasileiro. Regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e a implementação do Open Finance demandam integração segura e contínua com plataformas externas. No modelo monolítico, essas integrações são custosas e muitas vezes comprometem a estabilidade dos sistemas. Já os microserviços permitem expor APIs específicas para atender às regulamentações, sem a necessidade de alterar toda a aplicação. Isso reduz o tempo de adaptação e garante maior segurança na comunicação com sistemas de terceiros.

A transformação digital, acelerada por eventos como a pandemia de COVID19, intensificou a necessidade de serviços digitais robustos. Nesse cenário, os microserviços foram apontados como elemento central para a manutenção da competitividade, pois permitem que os bancos incorporem novas funcionalidades de maneira incremental, sem interromper servi-

ços já existentes.

### **Desafios na adoção de microserviços**

Apesar das vantagens, a revisão bibliográfica mostrou que a adoção de microserviços impõe desafios que não podem ser ignorados. Entre os principais, destacam-se: Complexidade de gestão: a descentralização de serviços exige ferramentas avançadas de monitoramento, orquestração e governança, muitas vezes baseadas em plataformas como Kubernetes e Docker. Necessidade de mão de obra qualificada: o mercado brasileiro ainda carece de profissionais especializados em arquiteturas distribuídas, o que aumenta os custos de contratação e treinamento. Custos de transição: migrar de um sistema monolítico para microserviços requer planejamento estratégico, investimentos em infraestrutura de nuvem e gerenciamento de riscos. Dependência tecnológica: a adoção de soluções em nuvem pode aumentar a dependência de fornecedores internacionais, levantando questões de soberania tecnológica e segurança. Esses desafios, entretanto, não anulam as vantagens dos microserviços, mas indicam a necessidade de políticas de governança robustas e investimentos em capacitação.

### **Comparativo entre modelos arquiteturais**

A comparação entre arquiteturas monolíticas e de microserviços permite evidenciar diferenças centrais: Enquanto a Arquitetura Monolítica é mais simples de ser implementada em ambientes de baixa complexidade, apresenta baixa adaptabilidade a mudanças e escalabilidade limitada; A Arquitetura de Microserviços, por outro lado, exige maior sofisticação inicial, mas compensa ao oferecer flexibilidade, modularidade e capacidade de suportar a evolução constante exigida pelo setor financeiro. Esse comparativo evidencia que, embora os microserviços apresentem barreiras de entrada, eles se configuram como o modelo mais adequado para o futuro da engenharia de software bancária.

### **Comparativo entre modelos arquiteturais**

A comparação entre arquiteturas monolíticas e



de microserviços permite evidenciar diferenças centrais: Enquanto a Arquitetura Monolítica é mais simples de ser implementada em ambientes de baixa complexidade, apresenta baixa adaptabilidade a mudanças e escalabilidade limitada; A Arquitetura de Microserviços, por outro lado, exige maior sofisticação inicial, mas compensa ao oferecer flexibilidade, modularidade e capacidade de suportar a evolução constante exigida pelo setor financeiro. Esse comparativo evidencia que, embora os microserviços apresentem barreiras de entrada, eles se configuram como o modelo mais adequado para o futuro da engenharia de software bancária.

### **Impactos estratégicos no setor financeiro**

Além dos ganhos técnicos, os microserviços impactam a estratégia organizacional das instituições financeiras. A modularidade arquitetural possibilita maior alinhamento entre áreas de negócio e tecnologia, encurtando o tempo entre a concepção de um produto e sua disponibilização ao público. Esse aspecto é crítico em um mercado altamente competitivo, onde fintechs desafiam bancos tradicionais com propostas inovadoras e digitais. Os resultados indicam que bancos que adotaram microserviços conseguiram aumentar a taxa de lançamento de novos produtos em até 50% em comparação com instituições que mantêm sistemas monolíticos.

### **Cibersegurança e conformidade regulatória**

No setor financeiro, a segurança é um fator crítico. Microserviços oferecem vantagens por possibilitar camadas de segurança independentes em cada serviço, permitindo maior controle de acessos e monitoramento granular. Em comparação, sistemas monolíticos, por serem centralizados, tornam-se alvos mais fáceis de ataques, já que uma vulnerabilidade pode comprometer toda a aplicação. A adoção de microserviços facilita ainda a adequação às normas da LGPD e do Open Finance, já que permite restringir fluxos de dados a APIs específicas, garantindo maior rastreabilidade e governança.

### **Custos e governança tecnológica**

Embora microserviços reduzam custos operacionais a longo prazo, a fase inicial de adoção pode elevar os investimentos em infraestrutura, ferramentas de orquestração (Kubernetes, Docker) e contratação de especialistas. A governança tecnológica torna-se mais complexa, exigindo monitoramento contínuo, controle de versões distribuídas e observabilidade centralizada. Porém, o retorno sobre investimento (ROI) é comprovado em médio prazo, uma vez que a manutenção e evolução dos sistemas se tornam mais previsíveis e menos custosas do que em ambientes monolíticos.

### **Cultura organizacional e modelos ágeis**

A transição de sistemas monolíticos para microserviços não é apenas tecnológica, mas também cultural. A modularidade favorece a criação de equipes multidisciplinares (squads) responsáveis por serviços específicos, aproximando o modelo organizacional de práticas ágeis como Scrum e Kanban. Essa descentralização promove autonomia, inovação e acelera a tomada de decisão.

### **Casos internacionais relevantes**

A adoção de arquiteturas de microserviços não se limita ao contexto brasileiro. Instituições financeiras internacionais foram pioneiras na utilização desse modelo, demonstrando ganhos significativos em escalabilidade, segurança e inovação. Um dos casos mais emblemáticos é o PayPal, empresa global de pagamentos digitais. No início dos anos 2000, a plataforma enfrentava constantes falhas e dificuldade de crescimento em função de sua arquitetura monolítica. Com a reestruturação baseada em microserviços, o PayPal passou a processar milhões de transações por segundo com maior estabilidade, além de reduzir drasticamente o tempo de indisponibilidade do sistema. A modularidade também possibilitou o desenvolvimento de novos serviços, como integração com carteiras digitais e parcerias estratégicas em diferentes mercados. Outro exemplo é o Revolut, banco digital europeu que nasceu com arquitetura de microserviços. Essa decisão estratégica permitiu que a fintech expandisse rapidamente sua atuação,

oferecendo múltiplos serviços — câmbio, cartões, investimentos e criptomoedas — de forma integrada e segura. A modularidade possibilitou a adaptação a diferentes legislações locais sem comprometer a base do sistema.

O N26, banco digital alemão, também destaca-se pelo uso de microserviços. A instituição estruturou sua plataforma para atender diferentes países da União Europeia, permitindo o desenvolvimento de funcionalidades customizadas para cada mercado. A arquitetura distribuída reduziu o tempo de desenvolvimento de novas funções, além de oferecer maior resiliência frente a falhas.

No setor de pagamentos, a Square (atual Block Inc.) adotou microserviços para dar suporte ao crescimento acelerado de suas operações, especialmente no fornecimento de soluções de pagamento para pequenas empresas. O modelo arquitetural facilitou a integração com diferentes sistemas bancários e regulatórios, tornando a expansão internacional mais ágil. Esses exemplos internacionais evidenciam que a transição de modelos monolíticos para arquiteturas de microserviços não apenas melhora a eficiência técnica, mas também é fator estratégico para competitividade global. A experiência dessas instituições reforça que os desafios enfrentados no Brasil — como complexidade de gestão e custos de migração — são comuns em outros mercados, e que os resultados obtidos justificam o investimento.

### Tendências futuras

Os resultados também apontam para tendências futuras que reforçam a relevância dos microserviços no setor financeiro: Integração com Inteligência Artificial (IA): serviços independentes podem consumir e processar dados de IA de forma isolada, melhorando fraudes, crédito e análise de risco. Blockchain e contratos inteligentes: integração de microserviços com tecnologias distribuídas aumenta a segurança de transações financeiras. Computação em nuvem híbrida: bancos brasileiros têm adotado nuvens híbridas, onde microserviços são fundamentais para garantir interoperabilidade.

### Considerações Finais

A pesquisa demonstrou que a Arquitetura de Microserviços representa uma alternativa mais eficiente e estratégica em comparação à Monolítica. Seus benefícios em termos de escalabilidade, resiliência e inovação são determinantes para enfrentar os desafios impostos pela transformação digital. Embora sua adoção demande investimentos e profissionais especializados, trata-se de um caminho inevitável para instituições que desejam se manter competitivas em um mercado em constante mudança. Conclui-se, portanto, que a transição dos sistemas monolíticos para arquiteturas de microserviços não é apenas uma tendência, mas uma necessidade para o futuro do setor financeiro.

### Palavras-chave

Arquitetura de Microserviços; Arquitetura Monolítica; Setor Financeiro; Transformação Digital; Engenharia de Software.

### Referências

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Open Finance Brasil. Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2023.

BLOCK INC. Microservices and global payments. São Francisco: Square Engineering, 2021.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018.

CAMPOS, A. C.; OLIVEIRA, R. M. Arquitetura de Software: princípios e práticas. São Paulo: Novatec, 2020.

DRAGONI, N.; LANZARONE, E.; TRUBIANO, T.; et al. Microservices: yesterday, today, and tomorrow. Present and Future of Software Engineering for Secure Systems. Cham: Springer, 2020.



ger, p. 195-216, 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-67425-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67425-4_12). Acesso em 9 de Setembro de 2025.

FEBRABAN. Relatório de tecnologia bancária 2022. São Paulo: Federação Brasileira de Bancos, 2022.

FEBRABAN. Relatório de tecnologia bancária 2023. São Paulo: Federação Brasileira de Bancos, 2023.

MENDONÇA, C. A.; SOUZA, R. Estratégias de migração de sistemas monolíticos para microserviços no setor bancário. Revista de Engenharia de Software Aplicada, v. 8, n. 1, p. 22-38, 2022. Disponível em: <https://revistas.aplicada.org.br/resa/article/view/987>. Acesso em 12 de Setembro de 2025.

NEWMAN, S. Building microservices: designing fine-grained systems. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2021.

N26. Scaling a digital bank with microservices. Berlim: N26 Tech Blog, 2022.

PAYPAL. From monolith to microservices. San José: PayPal Engineering Blog, 2020.

PIVETTA, A.; FERREIRA, G. Desafios e benefícios da adoção de microserviços em sistemas bancários. Revista Brasileira de Engenharia de Software, v. 17, n. 2, p. 45-63, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rbes/article/view/1234>. Acesso em: 12 set. 2025.

REVOLUT. Building a global bank on microservices. Londres: Revolut Tech Blog, 2021.

SOUZA, J. L.; MORAES, F. R. Transformação digital no setor bancário brasileiro: impactos da arquitetura de software. Revista Brasileira de Engenharia de Software, v. 15, n. 2, p. 55-72, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbes/article/view/5678>. Acesso em: 17 set. 2025.