



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

GABRIEL BELLA MARTINI

UMA AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS PARA ARQUITETURAS DE
MICROSSERVIÇOS EM AMBIENTES SERVERLESS

São Paulo
2021

RESUMO

Arquitetura de microsserviços traz maior independência e facilita a escalabilidade, mas também traz complexidade por ser altamente distribuída. Para atingir o objetivo de alta disponibilidade para produção são estabelecidos requisitos mínimos para sua implantação. Os requisitos visam os pilares de estabilidade, confiabilidade, escalabilidade, desempenho, tolerância a falhas, preparação para catástrofes e monitoramento. Para diminuir a complexidade de implantação de microsserviços empresas optam pela utilização de serviços serverless em nuvens públicas, minimizando a gestão da infraestrutura e automatizando a escala do zero ao pico. Neste trabalho de conclusão de curso os requisitos para os microsserviços são analisados na perspectiva dos serviços serverless, validando se os requisitos são atendidos e quais as considerações e estratégias necessárias para isso com exemplos de provedores de nuvem pública. De maneira geral, com base no estudo feito a implantação de microsserviços com serverless pode atender aos requisitos considerados mínimos para produção, mas são necessárias decisões arquiteturais específicas para esse tipo de ambiente.

Palavras-chave: arquitetura de software; microsserviços; serverless; nuvem.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	MOTIVAÇÃO	9
1.2	OBJETIVO	10
1.2.1	OBJETIVO GERAL	10
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.3	MÉTODO DE PESQUISA	10
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1.1	QUALIDADE E BOAS PRÁTICAS	12
2.1.2	CICLO DE VIDA PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	12
2.1.3	SISTEMAS DISTRIBUÍDOS	13
2.1.4	ARQUITETURA DE MICROSERVIÇOS	15
2.1.5	APLICAÇÕES ORIENTADAS A EVENTOS	16
2.1.6	COMPUTAÇÃO EM NUVEM	17
2.1.7	SERVERLESS	18
2.1.8	REGIÕES E ZONAS DE DISPONIBILIDADE	20
2.2	TRABALHOS RELACIONADOS	21
2.2.1	THE RISE OF SERVERLESS COMPUTING	22
2.2.2	SERVERLESS APPLICATIONS: WHY, WHEN AND HOW?	24
3	AS BOAS PRÁTICAS PARA MICROSERVIÇOS E A APLICABILIDADE PARA O MODELO SERVERLESS	25
3.1	BOAS PRÁTICAS PARA MICROSERVIÇOS	25
3.2	BAIXO ACOPLAMENTO E ALTA COESÃO NO MODELO SERVERLESS	26
3.3	INTEGRAÇÃO NO MODELO SERVERLESS	27
3.4	ESTABILIDADE E CONFIABILIDADE NO MODELO SERVERLESS	31
3.5	ESCALABILIDADE E DESEMPENHO NO MODELO SERVERLESS	34
3.6	MONITORAMENTO NO MODELO SERVERLESS	38
3.7	TOLERÂNCIA A FALHAS E PREPARAÇÃO PARA CATÁSTROFES NO MODELO SERVERLESS	40
4	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE A — EXEMPLO DE UMA APLICAÇÃO NO ESTILO ARQUITETURAL DE MICROSERVIÇOS UTILIZANDO TECNOLOGIAS SERVERLESS NA AWS	45
	APÊNDICE B — EXEMPLO DE UMA ARQUITETURA SERVERLESS	49

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são descritos os seguintes elementos: Motivação, Objetivo, Método de Trabalho e Organização do Texto. Esses pontos definem o propósito desta pesquisa.

1.1 MOTIVAÇÃO

A arquitetura de *software* é utilizada para estruturar e entender os componentes de um sistema e seus inter-relacionamentos. A definição da arquitetura está diretamente relacionada com características de qualidade de *software*, como a confiabilidade, eficiência, manutenibilidade, segurança e portabilidade, segundo a norma ISO/IEC 25010 da International Organization for Standardization (2011).

De acordo com o relatório de 2020 da O'Reilly por Loukides e Swoyer (2020), um dos principais estilos arquiteturais que vem sendo adotado durante o ano de 2020 é o de microsserviços. A pesquisa ocorreu de 31 de Janeiro a 29 de Fevereiro e trouxe que mais de um terço dos entrevistados afirmam que suas organizações usam microsserviços entre um e três anos e novos adotantes estão surgindo, quase um terço (29%) dos entrevistados afirmam que seus empregadores estão migrando ou implementando a maioria de seus sistemas (mais de 50%) usando microsserviços. Outro fato importante é o crescimento constante da computação em nuvem pública desde 2019, segundo as previsões do Gartner por Stamford (2020) para 2021 espera-se um crescimento de 18% e com isso surgem novas possibilidades de implantação de microsserviços, como a utilização de componentes *serverless*. Segundo a Cloud Native Computing Foundation (CNCF) *serverless* se refere ao conceito de construção e execução de aplicações que não requerem gerenciamento de servidor, sendo um modelo de implementação em que as aplicações são agrupadas funções e executadas, dimensionadas e cobradas.. O uso de *serverless* vem sendo adotado por grandes empresas como Banco Santander, Coca-Cola e Expedia e segundo o estudo The Rise of Serverless Computing publicado em Communications of the ACM (2019) a escolha por *serverless* irá aumentar no ano de 2021 nos principais provedores de nuvem, AWS, Azure, GCP, Oracle e IBM.

Como a adoção de microsserviços tende a aumentar e com o uso de nuvem e serviços *serverless* torna-se relevante avaliar as boas práticas para obter um microsserviço no modelo de implementação *serverless* que atenda os requisitos mínimos esperados para um serviço pronto para produção. As boas práticas, fatores de decisão e requisitos que serão avaliados são descritos no capítulo Analisando as

Boas Práticas para o Modelo Serverless e são baseados nos estudos de Fowler (2019), Newman (2015) e nas definições da Cloud Native Computing Foundation (CNCF).

1.2 OBJETIVO

Nesta seção, é apresentado o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Como objetivo geral a pesquisa propõe efetuar uma revisão de literatura para validar as práticas recomendadas e requisitos não funcionais esperados para o estilo arquitetural de microsserviços no modelo de implementação *serverless*.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos desta pesquisa:

- Contextualizar a utilização de *serverless* em microsserviços;
- Levantamento dos requisitos não funcionais e boas práticas para esse tipo de arquitetura;
- Identificar as dificuldades e facilidades do uso de *serverless*;
- Avaliar o uso de *serverless* para microsserviços;

1.3 MÉTODO DE PESQUISA

Para atingir o objetivo proposto será utilizado o método de pesquisa descritiva, efetuando uma revisão de literatura dos livros Microsserviços Prontos para Produção (FOWLER, 2019), Building Microservices (NEWMAN, 2015) e das definições feitas pela Cloud Native Computing Foundation (CNCF).

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

No capítulo 2, “Revisão Bibliográfica”, é apresentada a Fundamentação Teórica demandada para realização desta pesquisa bem como identificados e analisados Trabalhos Relacionados de apoio.

No capítulo 3, “As Boas Práticas para o Modelo Serverless”, é feita uma pesquisa descritiva dos requisitos não funcionais e boas práticas adotadas para microsserviços e avaliada a aplicação para o modelo *serverless*.

4 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

O uso de arquitetura de microsserviços vem crescendo ao longo do tempo, motivado principalmente pela maior independência para os times de desenvolvimento e a maior facilidade de tratar cada funcionalidade de forma mais assertiva para atender requisitos como disponibilidade e escalabilidade. Apesar dos benefícios, esse tipo de arquitetura também traz complexidade por ser altamente distribuída.

Com a experiência ao longo do tempo a academia e o mercado definiram melhores práticas e requisitos mínimos para que um microsserviço tenha maiores chances de atingir o objetivo de alta disponibilidade para produção. Os requisitos visam os pilares de estabilidade, confiabilidade, escalabilidade, desempenho, tolerância a falhas, preparação para catástrofes e monitoramento.

O uso de nuvem e serviços *serverless* também estão sendo mais adotados para a implantação desse tipo de arquitetura, um dos motivos é a diminuição da gestão da infraestrutura e a facilidade de automatização dos recursos para atender os picos. Neste trabalho os requisitos para os microsserviços são validados na perspectiva dos serviços *serverless*.

Com base no estudo feito a implantação de microsserviços com *serverless* pode atender aos requisitos considerados mínimos para produção, mas são necessárias decisões arquiteturais específicas para esse tipo de ambiente. Mesmo em um ambiente *serverless* existem configurações que tornam o ambiente mais eficiente e podem ser fundamentais em casos críticos de latência e concorrência. Para chegar na melhor configuração e ter compreensão desse ambiente distribuído é necessário monitorar constantemente o ambiente, criar alarmes em caso de falhas e ter um processo de documentação com infraestrutura como código para ter rastreabilidade dos serviços.

Alguns fatores importantes não foram abordados neste trabalho e podem ser abordados em trabalhos futuros. Analisar quando se deve adotar uma arquitetura de microsserviços e quais pontos para se avaliar na escolha do modelo de implantação; Avaliar com maior profundidade os requisitos funcionais para definição de um microsserviço *serverless*; Explorar e comparar este tipo de arquitetura em diferentes provedores de nuvem.

REFERÊNCIAS

AMAZON WEB SERVICES (AWS). **Regions and Availability Zones**. Disponível em: https://aws.amazon.com/about-aws/global-infrastructure/regions_az/. Acesso em: 30 nov. 2021.

AMAZON WEB SERVICES (AWS). **Serverless Applications Lens: AWS Well-Architected Framework**. 2019. Disponível em: <https://docs.aws.amazon.com/wellarchitected/latest/serverless-applications-lens/welcome.html>. Acesso em: 5 ago. 2021.

AZURE. **Regiões e zonas de disponibilidade**. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/azure/availability-zones/az-overview>. Acesso em: 2 nov. 2021.

BELLEMARE, Adam. **Building Event-Driven Microservices**. O'Reilly Media, f. 162, 2020. 324 p.

BESWICK, James. **Operating Lambda: Performance optimization**. AWS. 2021. Disponível em: <https://aws.amazon.com/blogs/compute/operating-lambda-performance-optimization-part-1/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

CLOUD NATIVE COMPUTING FOUNDATION (CNCF). **CNCF WG-Serverless Whitepaper**. CNCF. Disponível em: https://github.com/cncf/wg-serverless/blob/master/whitepapers/serverless-overview/cncf_serverless_whitepaper_v1.0.pdf. Acesso em: 1 nov. 2021.

COMMUNICATIONS OF THE ACM. **The Rise of Serverless Computing**. CACM. 2019. 11 p. Disponível em: <https://cacm.acm.org/magazines/2019/12/241054-the-rise-of-serverless-computing/>. Acesso em: 5 mai. 2021.

EISMANN, Simon *et al.* **Serverless Applications: Why, When and How?**, v. 2. 8 p Trabalho de Conclusão de Curso (Computer Science) - Cornell University. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2009.08173>. Acesso em: 5 jul. 2021.

EVANS, Eric. **Domain-driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software**. Addison-Wesley Professional, f. 265, 2003. 529 p.

FOWLER, Martin. **Microservices Trade-Offs**. Martin Fowler. 2015. Disponível em: <https://martinfowler.com/articles/microservice-trade-offs.html>. Acesso em: 23 jul. 2021.

FOWLER, Martin. **Software Delivery Guide**. Martin Fowler. Disponível em: <https://martinfowler.com/delivery.html>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FOWLER, Susan J.. **Microserviços prontos para a produção: Construindo sistemas padronizados em uma organização de engenharia de software**. Novatec Editora, v. 2, f. 112, 2019. 224 p.

HUMBLE, Jez; FARLEY, David. **Continuous Delivery: Reliable Software Releases Through Build, Test, and Deployment Automation**. Addison-Wesley Professional, f.