INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Bahia

PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM
DESENVOLVIMENTO WEB

Arquitetura de Microsserviços para um Sistema de Gerenciamento de Certificados

Matheus Coqueiro Andrade
Pablo Freire Matos - Orientador
Alexandro dos Santos Silva - Coorientador

17/08/2022

Tópicos Abordados

- Introdução
- Referencial Teórico
- Estudo de Caso
- Lições Aprendidas
- Considerações Finais

Introdução

Eventos e Emissão de Certificados

Sistema Atual

- Implementada em PHP com Zend Framework
- Banco de dados relacional MySQL
- Arquitetura monolítica
- Problemas de desempenho
- Alto custo para escalar

Ramos *et al.* (2018)

Objetivos

- Refazer o sistema adotando tecnologias e arquiteturas atuais
- Melhor usabilidade
- Otimizar requisições realizadas
- Utilizar arquitetura de microsserviços
- Utilizar banco de dados não relacional
- Tornar o sistema escalável

Referencial Teórico

Banco de Dados Não Relacional

- Ausência de relacionamento entre as entidades
- Arquitetura distribuída
- Escalabilidade horizontal
- Ausência de esquema ou esquema flexível
- Suporte nativo à replicação
- Acesso via APIs simples

De Diana e Gerosa (2010)

Arquitetura Monolítica

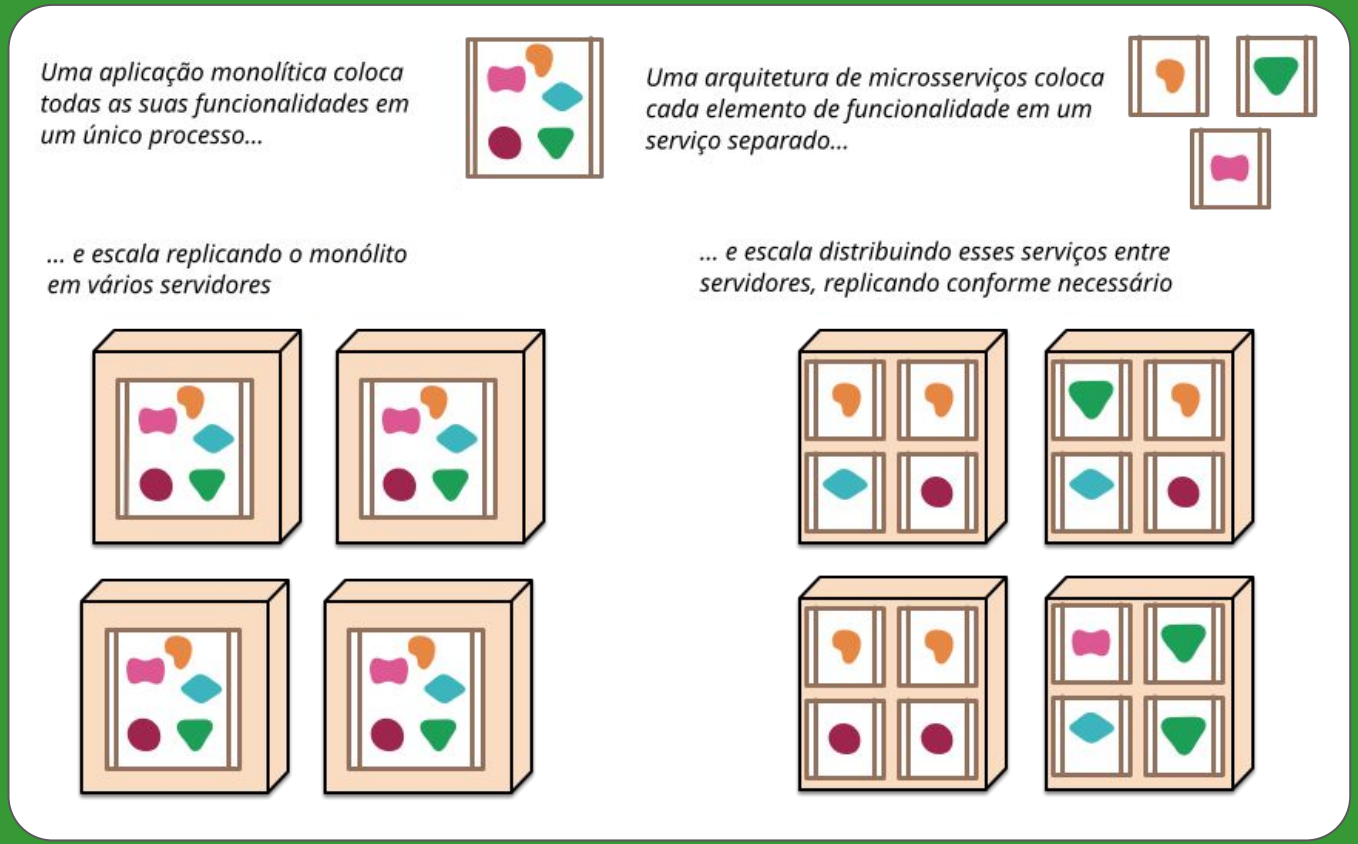
- Aplicações pequenas
- Fácil desenvolvimento, teste e implantação
- Grande base de códigos
- Dificuldade em escalar
- Compromisso de longo prazo com linguagem e *frameworks*

Richardson (2014b)

Arquitetura de Microsserviços

- Entrega e implantação contínua de aplicativos grandes
- Manutenibilidade aprimorada
- Sem compromisso com linguagens e/ou tecnologias
- Maior complexidade de implantação

Richardson (2014a)



Monólitos e Microsserviços.
Fonte: Lewis e Fowler (2014)

API Gateway

- Comum em arquiteturas de microsserviços
- Serve de interface entre os clientes e os microsserviços
- Encapsula a estrutura interna do sistema

Zhao *et al.* (2018)

Docker

- Tecnologia de virtualização de contêiner
- Fornece uma máquina virtual extremamente leve e ágil
- Facilita o desenvolvimento, teste e implantação de aplicações

Anderson (2015)

Docker Swarm

- *Cluster* nativo do Docker
- Gerencia vários contêineres como um único *host*
- Automatiza o escalonamento e realiza o tratamento de falhas
- Monitora os serviços em execução

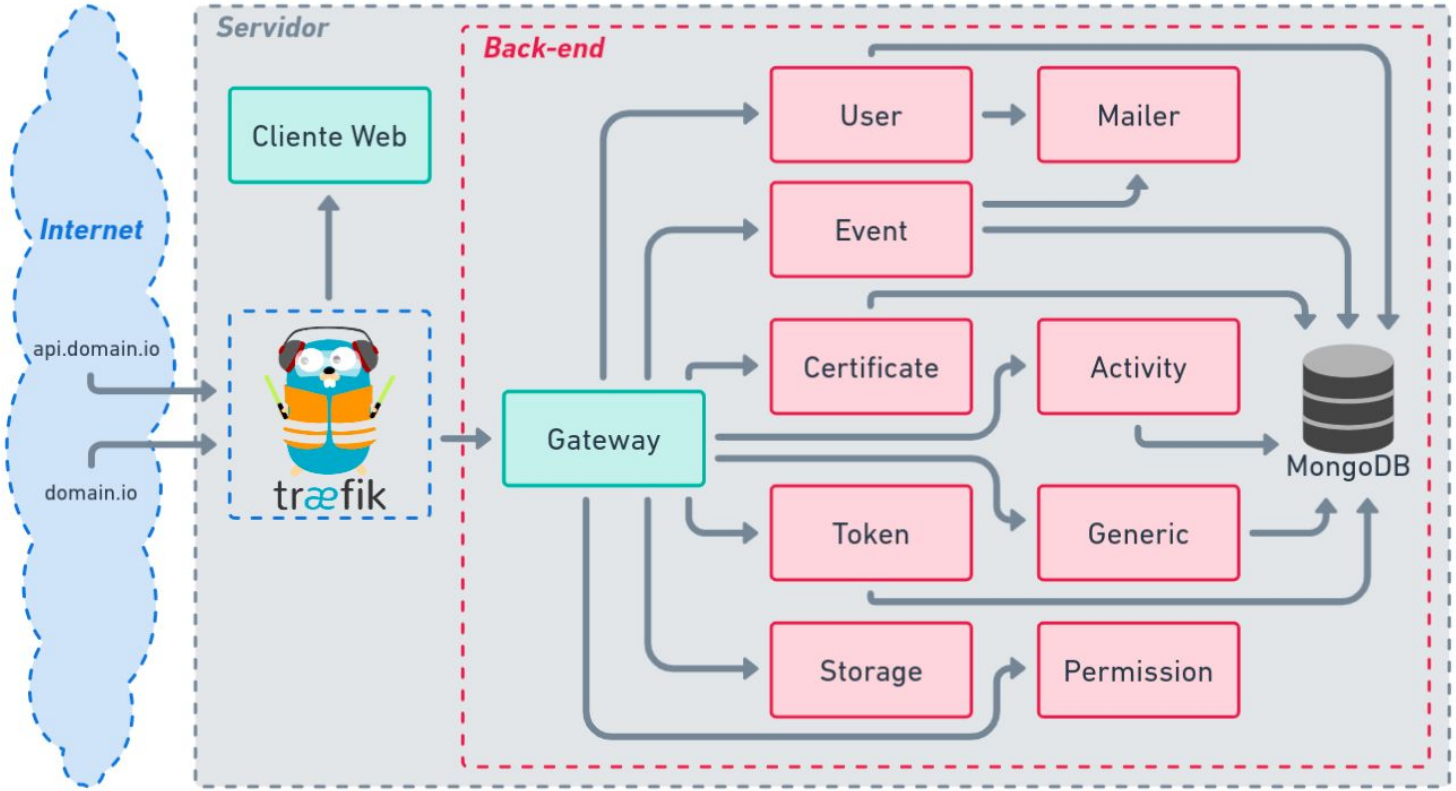
Soppelsa e Kaewkasi (2016)

Traefik

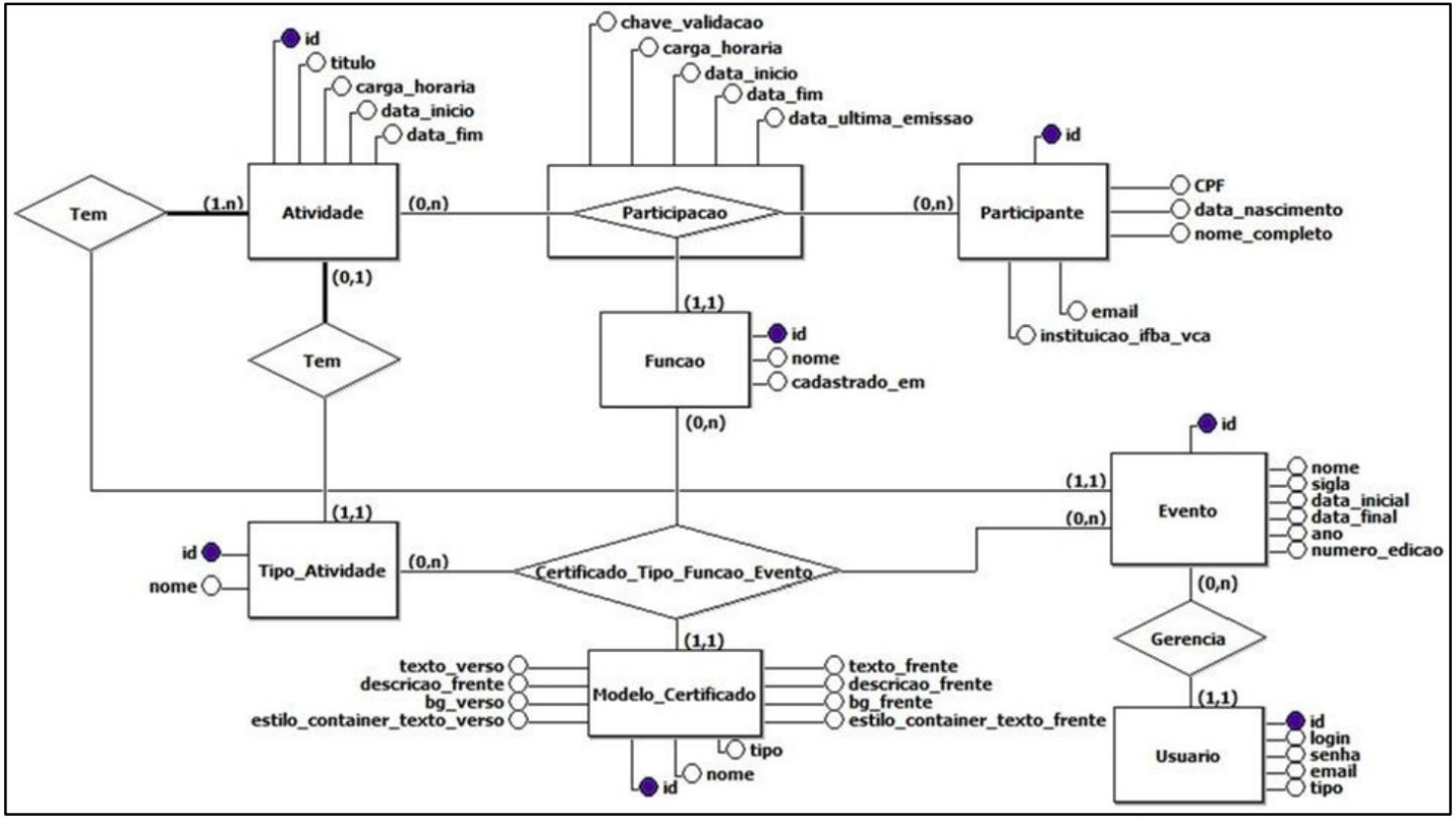
- É uma API Gateway
- Simplifica a operação de microsserviços
- *Proxy* reverso
- Balanceamento de carga
- Observalidade
- Métricas

Sharma e Mathur (2021)

Estudo de Caso



Arquitetura da nova aplicação para gerenciamento de certificados.
Fonte: Próprio Autor



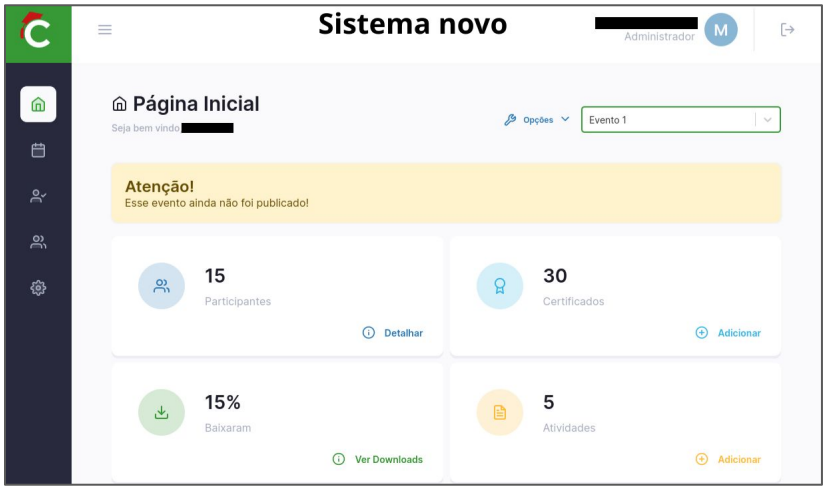
Esquema Conceitual do sistema certificados antigo.
Fonte: Ramos *et al.* (2018)

```
interface User {
  name: String
  email: String
  password: String
  role: "ADMIN" | "COORDINATOR" | "PARTICIPANT"
  is_confirmed: Boolean
  last_login: Date
  personal_data?: {
    cpf: String
    dob: Date
    phone: String
    institution: Boolean
  }
}
interface Event {
  user: User
  name: String
  local: String
  initials: String
  year: String
  edition: String
  start_date: Date
  end_date: Date
  status: "DRAFT" | "PUBLISHED" | "REVIEW"
}
```

```
interface Generic {
  type: "type_activity" | "function"
  name: String
}
interface Activity {
  event: Event
  type: Generic
  name: String
  workload: Number
  start_date: Date
  end_date: Date
}
interface Certificate {
  activity: Activity
  function: Generic
  participant: User
  event: Event
  key: String
  workload: Number
  start_date: Date
  end_date: Date
  authorship_order?: String
  additional_field?: String
}
```

```
interface Model {
  event: Event
  name: String
  pages: Array<{
    type: String
    text: String
    image: String
    layout: {
      padding: String
      horizontal_padding: Number
      vertical_padding: Number
      position: String
      horizontal_position: Number
      vertical_position: Number
    }
  }>
  criterions: Array<{
    function: Generic
    type_activity: Generic
  }>
}
```

Interfaces das coleções do banco de dados.
Fonte: Próprio Autor



Tela de *Dashboard* do sistema antigo e como ela ficou no novo sistema.
Fonte: Próprio Autor

Implementação e Manutenção

- Git
- GitHub
- GitHub Actions
- Docker
- Docker Swarm
- Portainer
- Traefik

Lições Aprendidas

Resultados

- Reaproveitamento de código
- Melhor comunicação entre os desenvolvedores
- Facilidade em escalar a aplicação conforme a demanda
- Ótima sinergia entre o MongoDB, Typescript e REST pelo uso de JSON
- Facilidade em restaurar a aplicação em caso de falha crítica

Melhorias Futuras

- Adoção de ferramentas de observalidade como Kibana (*logs*), Prometheus (métricas), Jaeger (rastreamento de erros), Grafana (*dashbords* de monitoramento)
- Substituição da comunicação via TCP por um *message broker*
- Configurar uma instância do banco de dados para cada microsserviço

Considerações Finais

Referências

Anderson, C. (2015). Docker [software engineering]. *Ieee Software*, 32(3):102–c3.

De Diana, M. e Gerosa, M. A. (2010). Nosql na web 2.0: Um estudo comparativo de bancos nao-relacionais para armazenamento de dados na web 2.0. In *Workshop de Teses e Dissertações de Bancos de Dados do Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados WTDBD2010.*

Lewis, J. e Fowler, M. (2014). Microservices. Disponível em: https://martinfowler.com/articles/microservices.html. Acesso em 21 julho 2022.

Ramos, L. L., da Silva, J. P., Sobreira, A. D., e Matos, P. F. (2018). Sistema web e open source de gerenciamento de emissão e validação de certificado nos institutos federais. In *XII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação*, Recife, PE.

Richardson, C. (2014a). Pattern: Microservice Architecture. Disponível em: https://microservices.io/patterns/microservices.html. Acesso em: 27 julho 2022.

Richardson, C. (2014b). Pattern: Monolithic Architecture. Disponível em: https://microservices.io/patterns/monolithic. html. Acesso em: 21 julho 2022.

Sharma, R. e Mathur, A. (2021). *Traefik for Microservices*. Springer.

Soppelsa, F. e Kaewkasi, C. (2016). *Native docker clustering with swarm.* Packt Publishing Ltd.

Zhao, J. T., Jing, S. Y., e Jiang, L. Z. (2018). Management of api gateway based on micro-service architecture. In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 1087, page 032032. IOP Publishing.

Obrigado!

INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Bahia

PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM
DESENVOLVIMENTO WEB

Arquitetura de Microsserviços para um Sistema de Gerenciamento de Certificados

Matheus Coqueiro Andrade
Pablo Freire Matos - Orientador
Alexandro dos Santos Silva - Coorientador

17/08/2022