Arquitetura de microsserviços para retaguarda do projeto FURBOT

Aluno(a): Jorge Guilherme Kohn

Orientador: Mauro Marcelo Mattos

FURBOT
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

Roteiro

- (Colocar um sumário da apresentação)
- (Tempo estimado – 1 minuto)

“(...) desde muito cedo o jogo na vida da criança é de fundamental importância, pois quando ela brinca, explora e manuseia tudo aquilo que está a sua volta, através de esforços físicos e mentais …”. (CARVALHO;1992, p. 14)

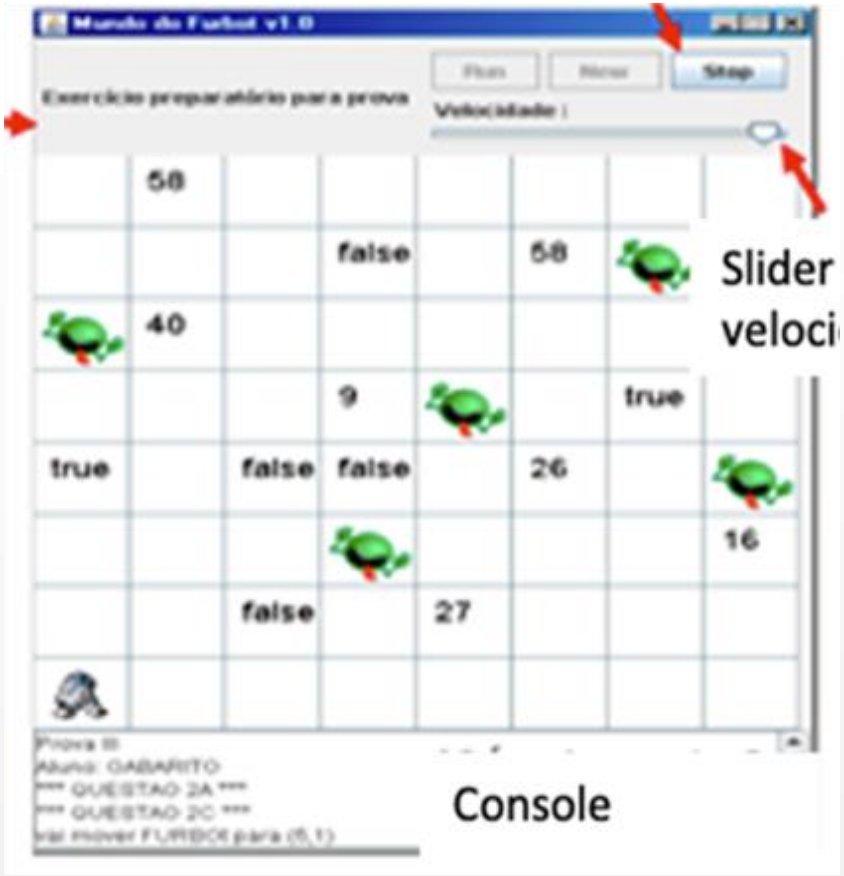
O Furbot

Com intuito de levar o aprendizado de logica e visão computacional para jogadores de todas as idades.

FURBOT – O Legado!

- Início: 2008
- Tecnologia: Java

Com intuito de levar o conhecimento de logica e visão computacional a acadêmicos nos anos iniciais.



FURBOT
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

FURBOT – Ensino fundamental!

- Início: 2017
- Tecnologia: N/A

Em 2017 foi feito uma adaptação da versão Java para levar ao ensino fundamental de crianças de primeiro ao quinto ano

FURBOT
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

FURBOT – Desplugado!

- Início: 2018
- Tecnologia: N/A

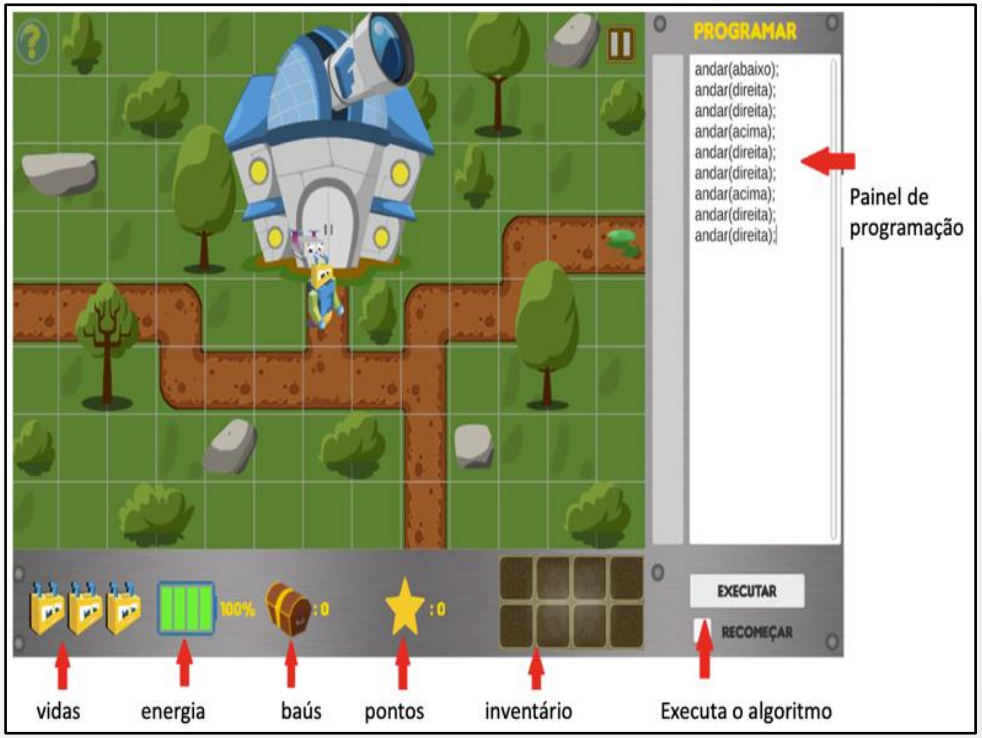
Em 2018 surge a versão desplugada que basicamente é o tabuleiro do furbot colocado a disposição para as crianças seguirem as regras de programação usando o tapete vivo

FURBOT
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

FURBOT – Unity!

- Início: 2019
- Tecnologia: Unity

O furbot 2019 foi uma refatoração
Da versão 2017.



FURBOT
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

A grande questão!

Como acompanhar o desenvolvimento dos alunos?

Learning Analytics
Big Data

Um passo atrás!

- Como persistir estes dados?
- Como manter o grande fluxo de usuários?
- Play Store, Apple Store fluxo mundial?

Objetivos

- A concepção, implementação e configuração de uma arquitetura microsserviços compatível com servidores de nuvem;
- Disponibilizar uma interface (API) de acoplamento entre o jogo e a infraestrutura.
- Disponibilizar uma forma de consulta para professores acompanharem o desenvolvimento de seus alunos.

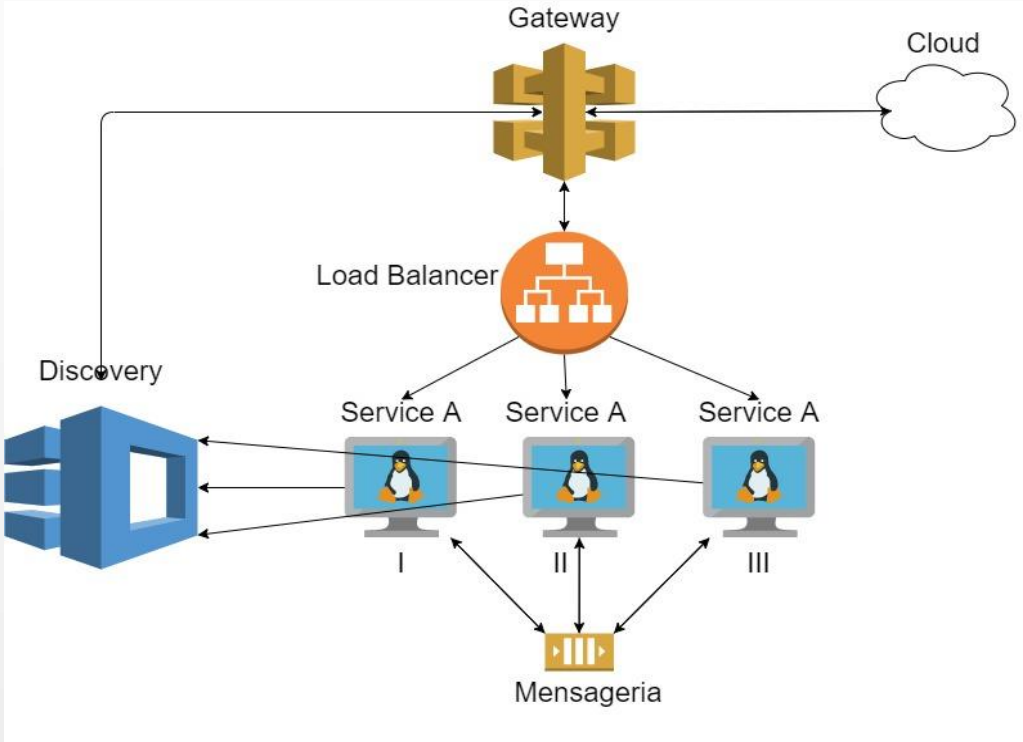
Fundamentação Teórica

O que é um microsserviço?

Microsserviço são pequenos grupos de entidades que fazem algo extremamente especifico dentro de uma arquitetura distribuída.

Como é composta uma arquitetura de microsserviço?

Discovery, Gateway, Load Balancer e microsserviços?



O que é o Discovery?

- O Discovery é um servidor de nomes, ou seja, a parte da arquitetura onde conhece todos os microsserviços por meio físico através dos protocolos IPV4 ou IPV6.
- Também faz um broadcast para confirmar quais microsserviços esta atuando ou como está a vida do mesmo.

O que é o Gateway?

- É o responsável pela abstração da arquitetura, pois os microsserviços podem rodar em diferentes locais lógicos ou físicos.

O que é Load Balancer?

- O balanceador de carga é o componente dentro da arquitetura responsável por procurar a instancia logica ou física de um microsserviço para processar uma requisição.

Trabalhos Correlatos

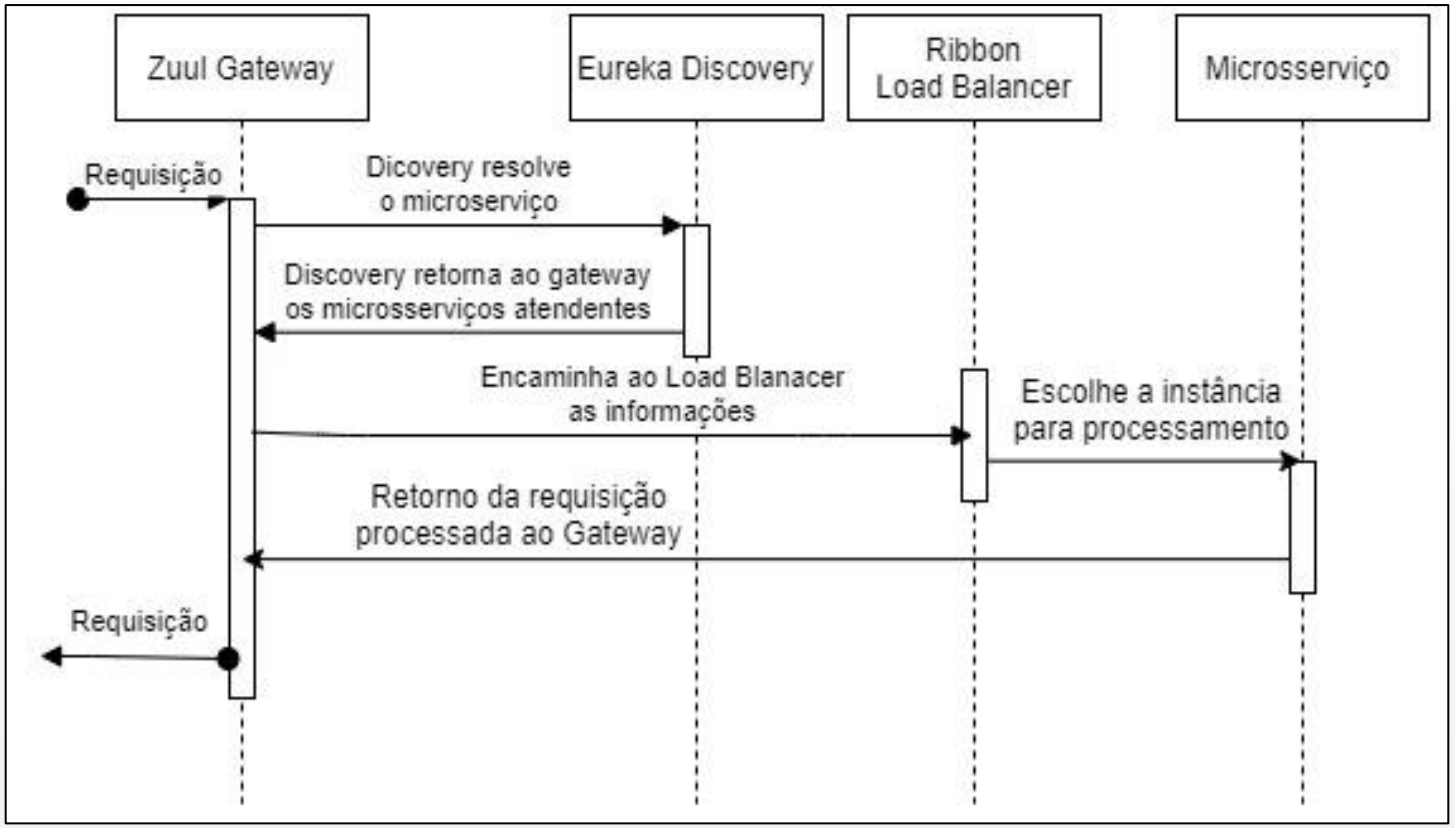
- Walpita (2017) - Defense In-Depth Security Framework For Netflix Oss Microservices.
- Chiaradia (2018) - Uma Proposta de Arquitetura de Microsserviços Aplicada em um Sistema de CRM Social.
- Lima (2015) - Implementação de uma Arquitetura Baseada em Microserviços.

Requisitos

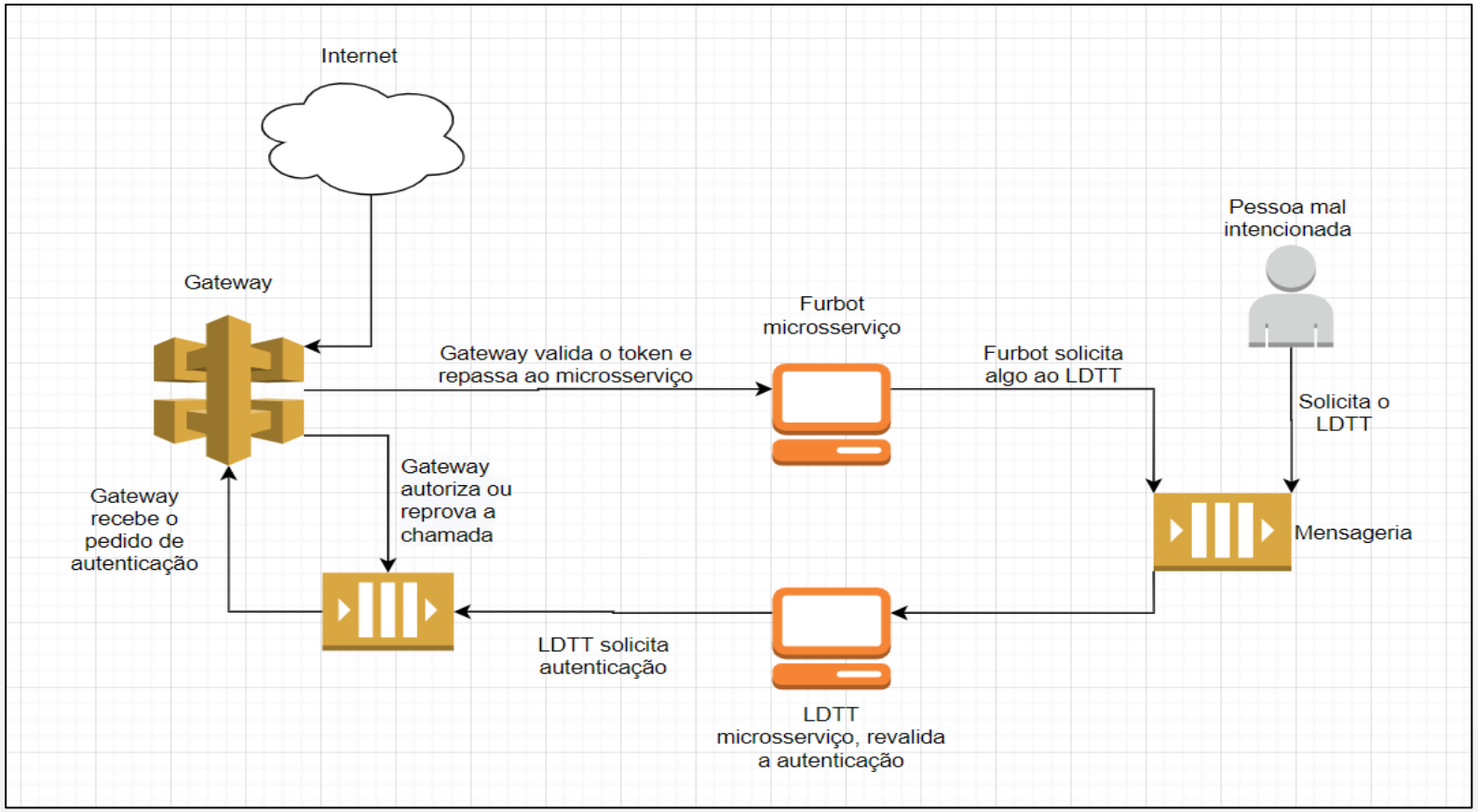
a) suportar CRUD de todas as entidades relacionadas ao jogo Furbot (RF);
b) auto descobrir novas instâncias da aplicação para desvio de fluxo de dados (RF);
c) prover uma API Gateway para abstrair a arquitetura interna dos microsserviços (RF);
d) permitir escalamento horizontal e vertical da arquitetura (RNF);
e) comportar o fluxo de dados de várias escolas ao mesmo tempo, persistindo e analisando os dados recebidos e consumidos pelo jogo (Requisito Não Funcional - RNF);
f) utilizar a linguagem Java com os Frameworks Spring Boot, Netflix OSS e RabbitMQ. (RNF);
g) utilizar containers Docker para implantação em servidores nuvem (RNF).

Especificação

Processamento de ponta a ponta



Segurança


Internet
Gateway
Furbot
microsserviço
Pessoa mal
intencionada
Gateway valida o token e
repassa ao microsserviço
Furbot solicita
algo ao LDTT
Solicita o
LDTT
Gateway
autoriza ou
reprova a
chamada
Gateway
recebe o
pedido de
autenticação
Mensageria
LDTT solicita
autenticação
LDTT
microsserviço, revalida
a autenticação

Implementação

Netflix OSS

A bibliotecas da Netflix facilitam o desenvolvimento da arquitetura, basta algumas anotações e arquivos de configurações para tudo funcionar.

DiscoveryApplication.java

```java
package br.furb.ldtt.discovery;

import org.springframework.boot.SpringApplication;

@EnableEurekaServer
@SpringBootApplication
public class DiscoveryApplication {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(DiscoveryApplication.class, args);
    }

}
```

application.yml

```yaml
eureka:
  client:
    serviceUrl:
      defaultZone: http://${EUREKA_HOST:cavala.furb.br}:8761/eureka/
  instance:
    preferIpAddress: true
```

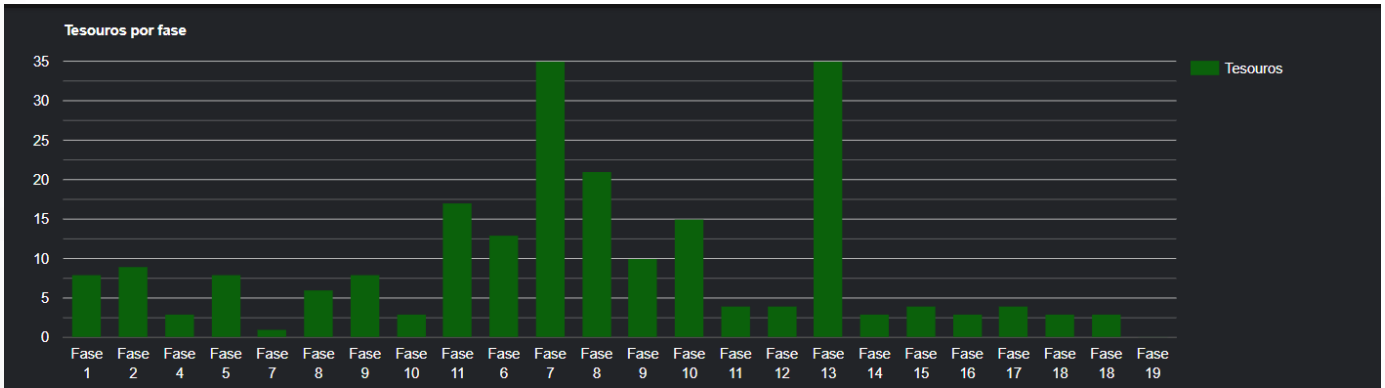
Java Spring Boot

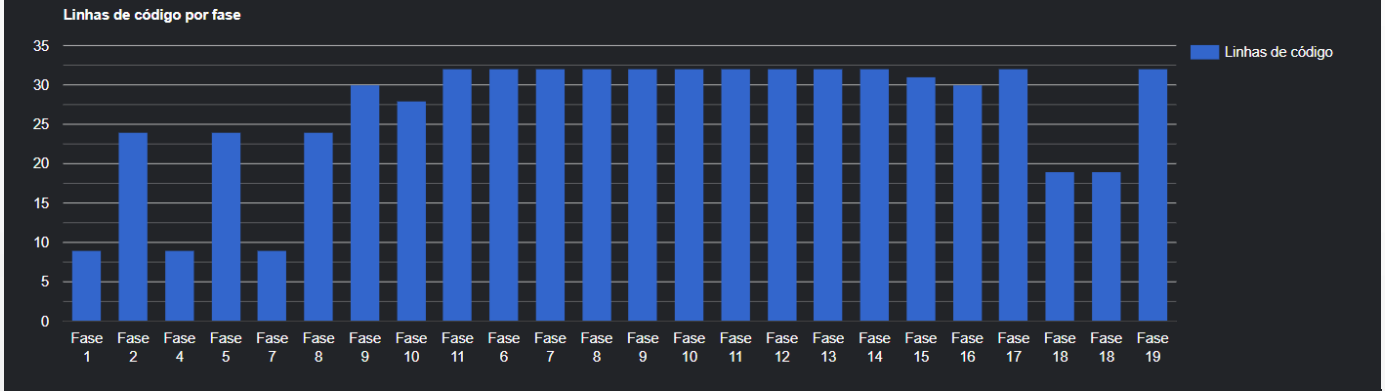
É um framework com intuito de facilitar o desenvolvimento de aplicações Web através de APIs REST.

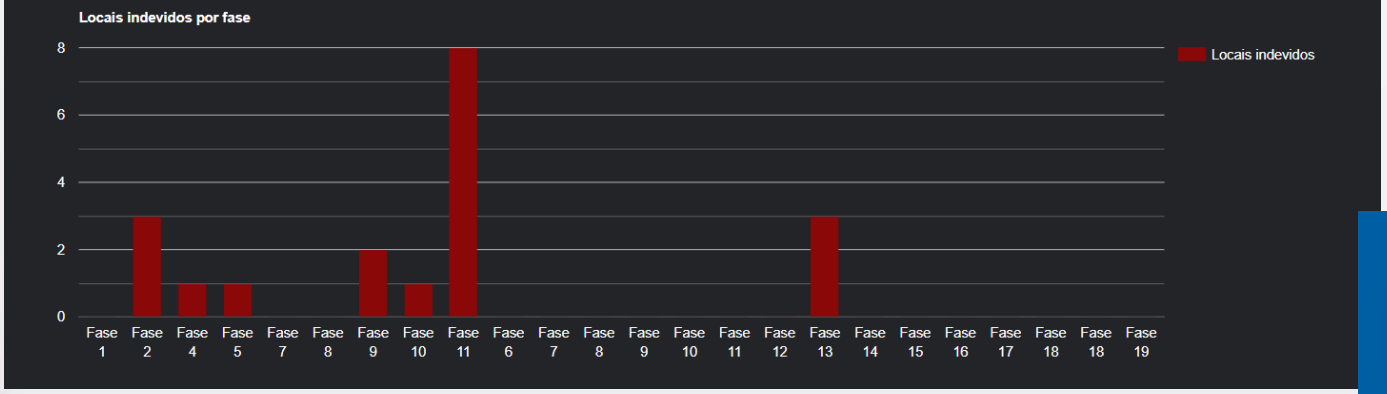
```java
@RestController
@RequestMapping(value = "/api/jogos")
public class JogoControlador {

    @Autowired
    private JogoServico jogoServico;

    @GetMapping
    public ResponseEntity<Pagina<Jogo>> buscar(@RequestParam(defaultValue = "0") Integer pagina,
            @RequestParam(defaultValue = "10") Integer tamanho) {
        return ResponseEntity.ok().body(new Pagina<Jogo>(this.jogoServico.listar(pagina, tamanho)));
    }

    @GetMapping(value = "/{id}")
    public ResponseEntity<JogoDto> buscar(@PathVariable Integer id) {
        return ResponseEntity.ok().body(this.jogoServico.buscarTudo(id));
    }

    @PostMapping
    public ResponseEntity<Jogo> criar(@Valid @RequestBody Jogo jogo) {
        return ResponseEntity.ok().body(this.jogoServico.criar(jogo));
    }

    @PutMapping(value = "/{id}")
    public ResponseEntity<JogoDto> atualizar(@PathVariable Integer id, @Valid @RequestBody JogoDto jogo) {
        return ResponseEntity.ok().body(this.jogoServico.atualizar(id, jogo));
    }
```

Frontend

Disponibilizados para os professorem acompanharem suas turmas.



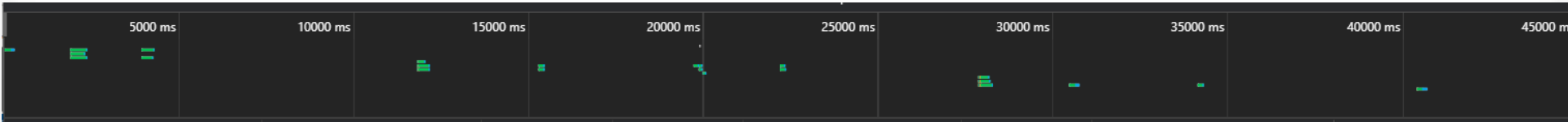




Acompanhar jogadores em tempo real através das quantidade de tesouro, linhas de código, locais indevido, tempo entre outras métricas disponíveis.

FURBOT
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

API Publica



Name	Url	Status	Type	Initiator	Size	Time	Waterfall
jogos	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	39.7 kB	275 ms	
tempoJogos	http://inf.furb.br/furbot/v1/r...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	451 B	451 ms	
metricas	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	456 B	389 ms	
8	http://inf.furb.br/furbot/v1/r...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	1.5 kB	447 ms	
?pagina=0&tamanho=10	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	3.7 kB	340 ms	
professor	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	636 B	298 ms	
tempoJogos	http://inf.furb.br/furbot/v1/r...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	452 B	340 ms	
metricas	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	457 B	207 ms	
10	http://inf.furb.br/furbot/v1/r...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	1.4 kB	336 ms	
?pagina=0&tamanho=10	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	3.7 kB	138 ms	
professor	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	636 B	137 ms	
8	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	1.2 kB	119 ms	
?pagina=0&tamanho=10	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	3.7 kB	142 ms	
professor	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	636 B	113 ms	
tempoJogos	http://inf.furb.br/furbot/v1/r...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	452 B	310 ms	
metricas	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	457 B	276 ms	
10	http://inf.furb.br/furbot/v1/r...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	1.4 kB	382 ms	
jogos	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	90.5 kB	257 ms	
437	http://inf.furb.br/furbot/v1/r...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	3.2 kB	139 ms	
jogos	http://inf.furb.br/furbot/v1/f...	200	xhr	polyfills-es2015.0ab5b7d....j...	90.4 kB	270 ms	

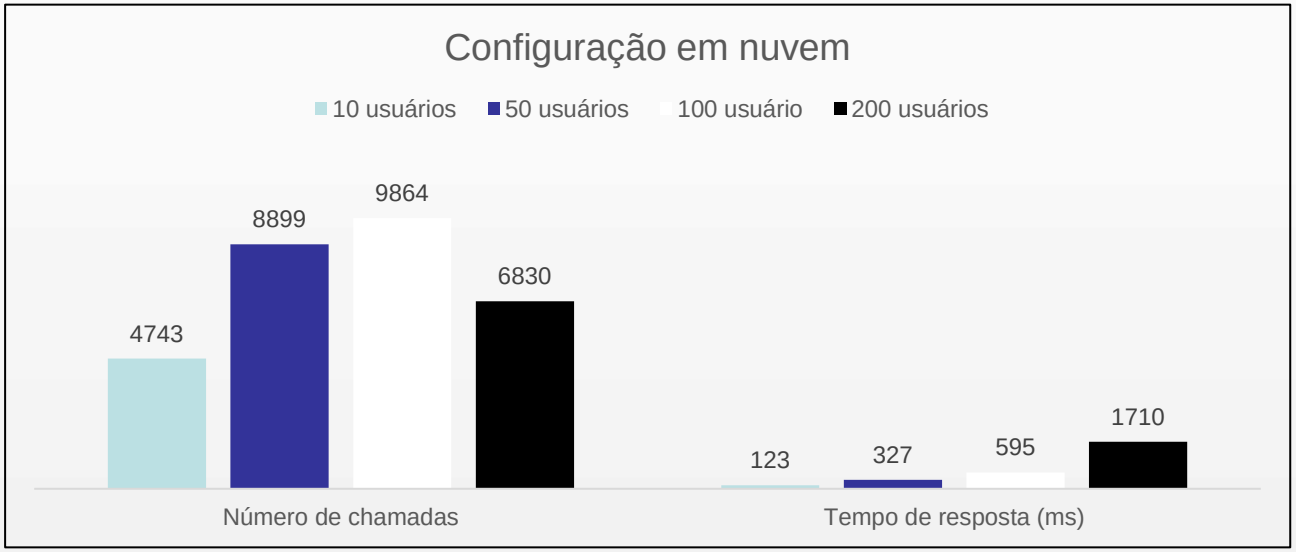
FURBOT
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

Análise dos resultados de performance.

Todos os resultados são de requisições disparadas dentro de 1 minuto.

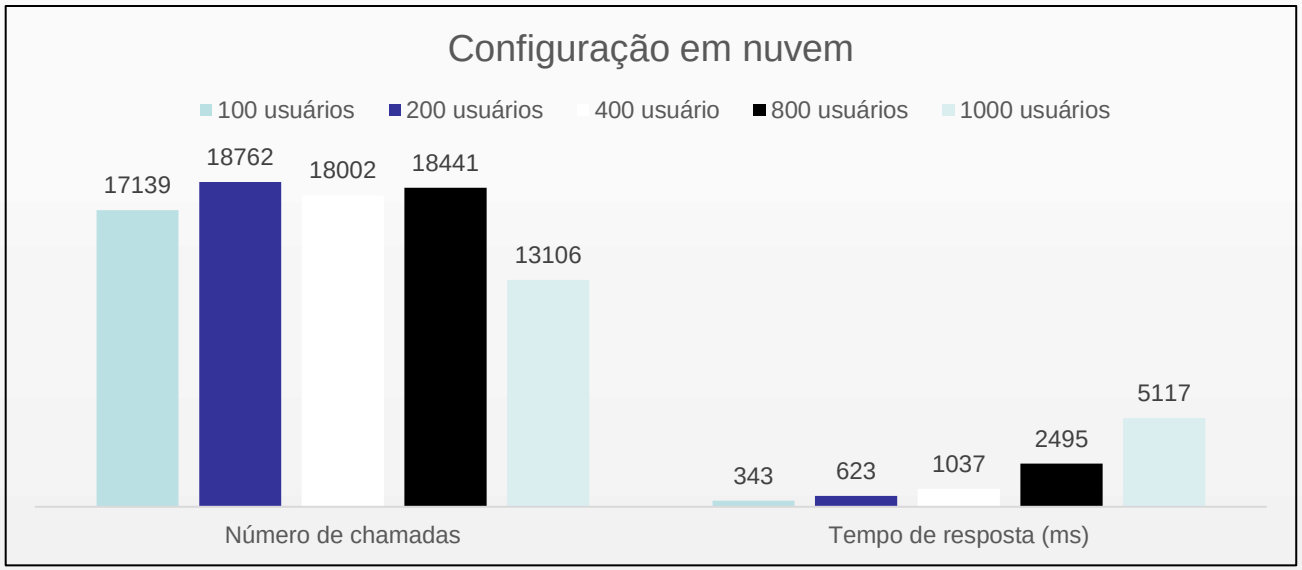
Teste em laboratório I

- Utilizado o Google cloud, com 3 máquinas virtuais de 600 Mega Bytes de RAM e 1 vCPU.
- Custo mensal: R$ 35,16 (considerando o dólar a R$ 5,74)



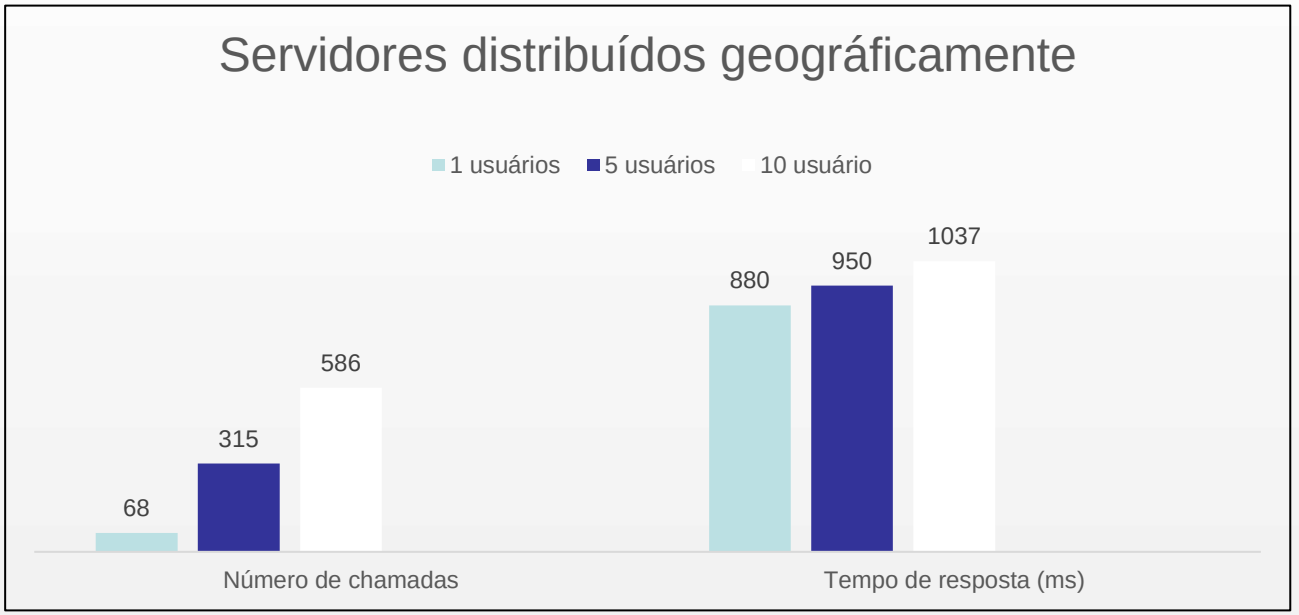
Teste em laboratório II

- Utilizado o Google cloud, com 3 máquinas virtuais de 1,7 Giga Bytes de RAM e 1 vCPU.
- Custo mensal: R$ 80,67 (considerando o dólar a R$ 5,74)



Teste em laboratório III

- Utilizado o Google cloud, com 3 máquinas virtuais de 600 Mega Bytes de RAM e 1 vCPU.
- Geograficamente distantes: Brasil, Estados unidos e Europa.



Produção

- hospedados em uma única máquina virtual com 4 GB de memória RAM e um processador Xeon.

Comparação dos correlatos

	Trabalhos correlatos			
Características	Walpita (2017)	Chiaradia (2019)	Lima (2015)	Jorge (2020)
Microsserviços	X	X	X	X
Estrutura em nuvem	X	X	X	X
Escalabilidade	X	X	X	X
Linguagem	Java	Java e Ruby	Python	Java
Framework	Netflix OSS e Java Spring Boot	Apache Spark	Flask e Play Framework	Netflix OSS e Java Spring Boot
Mensageria	RabbitMQ	HTTP	RabbitMQ	RabbitMQ
Performance	Empresas que usam esta tecnologia trabalham com até 20 milhões de usuários simultâneos.	Sem dados quantitativos de performance, porem informa que a arquitetura tem uma série de benefícios relacionados à performance e disponibilidade.	Com 1.75 GB de memória RAM, permaneceu estável com até 3 mil usuários simultâneos.	Se manteve estável com até mil usuários simultâneos com hardware de 1,7 GB de memória RAM.

Conclusões e Sugestões

- A partir dos resultados apresentados, demonstrou-se que a arquitetura conseguiu atingir os objetivos de performance e escalabilidade.
- Aprofundar os estudos sobre a questão da latência quando os serviços são instalados em regiões demográficas distantes.
- Melhorar a performance de processamento assíncrono no RabbitMQ.
- Desenvolver e incorporar à arquitetura o módulo de Learning Analitycs.