



**IPBeja**  
INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE BEJA

Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
Licenciatura em Engenharia Informática

## Relatório de Estágio

Desenvolvimento em Backend na Optiply

*Gonçalo Candeias Amaro*

Beja, Portugal, 17 de Junho de 2022



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA**  
**Escola Superior de Tecnologia e Gestão**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**

# **Relatório de Estágio**

**Desenvolvimento em Backend na Optiply**

Gonçalo Candeias Amaro

Orientado por :

Fábio Belga  
Gonçalo Fontes, IPBeja

Relatório de estágio, realizado na Optiply, apresentado na  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Beja



# Resumo

## *Relatório de Estágio*

### *Desenvolvimento em Backend na Optiply*

*Este relatório consiste na representação e documentação do decorrer do Estágio Profissional, realizado como parte integrante e conclusiva da Licenciatura em Engenharia informática pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Beja.*

*O Estágio Profissional desenvolveu-se na Optiply, em Évora, no ano letivo de 2021/2022, tendo como objetivo favorecer a integração e consolidação, no contexto da prática, os conhecimentos teóricos adquiridos durante o decorrer da Licenciatura.*

*O objetivo primordial do estágio seria o de integração no mundo do trabalho. A ideia de se estagiar na Optiply veio no sentido de propiciar ao estudante um primeiro contacto com a área do desenvolvimento em Backend, e a possibilidade de se desenvolver pessoalmente num ambiente de trabalho que seja compatível com o que se pretende fazer.*

*As atividades foram desenvolvidas tendo sempre em conta os objetivos inicialmente delineados e que se propôs atingir para a função do estagiário, que foram: treino inicial via cursos do Udemy, o desenvolvimento de um projeto, planificação e implementação do mesmo.*

*Este referido projeto foi um projeto de desenvolvimento de Backend, que foi desenvolvido em Java, utilizando o framework Micronaut, ligado a uma base de dados Postgres, e que foi desenvolvido num ambiente de desenvolvimento local usando containers Docker.*

*A aprendizagem durante o estágio foi efetiva e perceptível, na medida em que se desenvolveram diversas atividades que proporcionaram a aquisição e o desenvolvimento de diferentes competências técnicas e organizacionais.*

**Palavras-chave:** *Estágio, Profissional, Postgres, Backend, Desenvolvimento, Docker, Java, Micronaut.*



# Abstract

## *Relatório de Estágio*

### *Desenvolvimento em Backend na OptiPLY*

*This report consists in the representation and documentation of the coursework of the Professional Internship, carried out as a part of the Bachelor Degree in Computer Science at the School of Technology and Management of the Institute of Technology of Beja.*

*The Internship was carried out at OptiPLY, in Évora, in the year of 2020/2021, with the aim of improving the integration and consolidation of the acquired knowledge, in the context of practice, the theoretical knowledge acquired throughout the Degree.*

*The primordial objective of the internship was to improve the integration in the world of work. The idea of being interned at OptiPLY came from the idea of improving the student's first contact with the area of development in Backend, and the possibility of developing personally in an environment of work that is compatible with what is intended to do.*

*The activities were developed taking into account the objectives initially outlined and that were: initial training via Udemy courses, the development of a project, planning and implementation of it.*

*This project was a development of a Backend, which was developed in Java, using the framework Micronaut, linked to a Postgres database, and was developed in a local development environment using Docker containers.*

*The learning was effective and perceptible, in the measure in which the activities were developed that provided the acquisition and the development of different technical and organizational competences.*

**Keywords:** *Internship, Professional, Postgres, Backend, Development, Docker, Java, Micronaut.*





# Índice

Resumo	i
Abstract	iii
Índice	v
Índice de Figuras	vii
Índice de Tabelas	ix
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2 A Empresa</b>	<b>3</b>
2.1 Caracterização . . . . .	3
2.2 Produto . . . . .	3
2.3 Organização e Comunicação . . . . .	4
2.4 <i>Tech Stack</i> . . . . .	4
<b>3 Onboarding</b>	<b>5</b>
3.1 O que é Onboarding? . . . . .	5
3.2 Fase Administrativa . . . . .	5
3.3 Fase Formativa . . . . .	6
<b>4 Projeto</b>	<b>9</b>
4.1 Introdução . . . . .	9
4.2 Objetivos . . . . .	9
4.3 Implementação . . . . .	13
4.3.1 Pré-Requisitos . . . . .	13
4.3.2 Início do Projeto . . . . .	13
4.3.3 Estrutura do Projeto . . . . .	15
4.3.4 Metodologia de desenvolvimento . . . . .	15
4.3.5 Testes . . . . .	15
4.3.6 Feedback . . . . .	15

<b>Apêndices</b>	<b>17</b>
<b>I Título do Apêndice I</b>	<b>19</b>
<b>Anexos</b>	<b>21</b>
<b>I Título do Anexo I</b>	<b>23</b>

# Índice de Figuras

2.1	Logo da empresa . . . . .	3
2.2	Diagrama exemplar do serviço . . . . .	4
3.1	Conteúdo do curso “ <i>Build Reactive MicroServices using Spring WebFlux/SpringBoot</i> ” do Udemy . . . . .	6
3.2	Conteúdo do curso “ <i>Microservices with gRPC [Java + Spring Boot + Protobuf]</i> ” do Udemy . . . . .	7
3.3	Conteúdo do curso “ <i>Learn Micronaut - cloud native microservices with Java</i> ” do Udemy . . . . .	7



# Índice de Tabelas



# Índice de Listagens





# Capítulo 1

## Introdução

Este presente relatório tem como objetivo apresentar o decorrer do estágio profissional e as consequências ou resultados do mesmo, o qual ocorreu no período de 02/03/2022 a 02/06/2022, na cidade de Évora, Portugal. O estágio foi hospedado pela Optiply, que é uma empresa de gestão inteligente de *stocks* dos produtos e serviços de lojas online, cujo orientador (Fábio Belga) é o *Team Leader/Tech Lead*, que gere todo o processo de desenvolvimento e gestão do projeto.

O meu papel como estagiário foi um de treino para desenvolvimento em backend com um pequeno projeto, um *microservice* que realiza a gestão de especificações de lojas online. Este projeto envolveu variadas tecnologias e paradigmas de trabalho e de programação, os quais passam por diversas etapas de desenvolvimento, testes e documentação, mas no que toca à gestão e organização de projeto foi de escolha livre, ou seja, eu geria o meu tempo e o projeto à minha vontade sem vigilância ou controlo. O qual, admitindo a verdade, não geri o meu tempo de qualquer forma, apenas os objetivos de projeto em si, num estilo primitivo de Kanban.

Com a leitura deste relatório, pretendo que gradualmente se expanda e detalhe o referido no paragrafo anterior, e que seja possível compreender o que foi aprendido e o que foi desenvolvido.

Na realização deste estágio, foram obtidos diversos conhecimentos que serão fundamentais para minha carreira profissional. Espero que este relatório possa contribuir para uma melhor avaliação do estágio e auxiliar na tomada de decisões futuras.



## Capítulo 2

### A Empresa



**Figura 2.1:** Logo da empresa

A empresa que me hospedou num estágio foi a Optiply, durante três meses, para uma posição de aprendizagem de desenvolvimento de backend.

#### 2.1 Caracterização

A Optiply é uma empresa de software cujo produto/serviço é a gestão inteligente de *stocks* dos produtos e serviços de lojas online. Esta empresa foi fundada em 2015 em Amesterdão, Países Baixos e que depressa (em 2017), expandiu a sua equipa de desenvolvido de software para Évora, Portugal.

Em Évora, esta empresa detém por volta de 20 empregados, dos quais três quartos são engenheiros de software, distribuídos em frontend, backend e integrações.

#### 2.2 Produto

Como referido brevemente na secção anterior esta é uma empresa de SaaS, ou seja um software vendido como um serviço, o uso deste software está associado a uma subscrição que oferece os serviços promovidos. Mais especificamente são serviços de inteligência artificial que fazem sugestões automáticas de compras e promoções para o cliente, facilitando a gestão dos stocks do seu armazém.

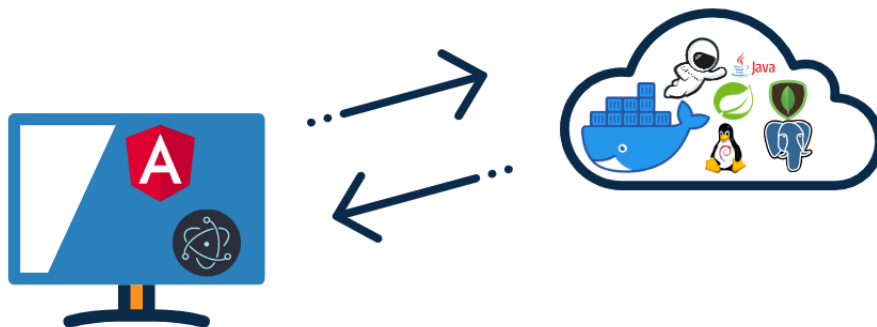
### 2.3 Organização e Comunicação

Apesar da empresa deter instalações e equipamentos, esta suporta trabalho remoto, o qual me pareceu ser a escolha da maioria dos empregados que estão em desenvolvimento de software, eu incluso. O qual para a Comunicação da empresa, inter e entre empregados era essencialmente via Slack, com canais de comunicação gerais, divididos em equipas, e comunicação privada. Evitava-se ao máximo o uso de video chamadas, e ao invés de isso, usava-se mensagem de texto, à exceção do *Tech Lead/Team Leader* que usava mensagem de texto e video chamada para coordenar as equipas locais e estrangeiras.

Para a gestão dos projetos, esta é uma empresa *Agile*, o qual obviamente usa a suite da Atlassian, nomeadamente o BitBucket para hospedar os repositórios de software, bibliotecas e frameworks, como também, o Jira.

### 2.4 *Tech Stack*

O serviço oferecido pela empresa foi desenvolvido por um conjunto de tecnologias, dos quais do tempo em que estive ativo consegui identificar que se usa a framework de Javascript: Angular para a construção do front-end o qual pode ser acedido num browser ou empacotado numa aplicação Electron, a qual comunica com um servidor, possivelmente Linux e *Debian-based*. Este servidor detêm variados containers Docker, os quais são a infraestrutura vital do backend do serviço, hospedando as bases de dados PostgreSQL e MongoDB, e os *microservices*, implementados nas frameworks de Java: Micronaut (as mais recentes) e Spring.



**Figura 2.2:** Diagrama exemplar do serviço

## Capítulo 3

# *Onboarding*

Aqui descrevo o meu breve processo de Onboarding. O qual passou pelo primeiro dia onde foi a parte administrativa, e posteriormente a parte formativa onde durante duas semanas estive a ser preparado para o projeto.

### 3.1 O que é Onboarding?

Em linhas gerais, onboarding trata-se de um processo para integrar o novo membro à equipa, cultura e forma de operação da empresa, com o objetivo de assegurar a adaptação e a retenção deste profissional.

É o processo de integração de novos empregados numa empresa, para que eles possam obter os conhecimentos, as habilidades e os comportamentos necessários a fim de efetivamente se tornarem parte da equipa.

Envolve várias etapas, que podem ser conjuntas ou separadas, como orientação, supervisão, acompanhamento e treinamento, por exemplo.

### 3.2 Fase Administrativa

Chamo de fase administrativa ao primeiro dia de estágio, este dia passou pela introdução informal do local de estágio, as regras de trabalho, as normas de segurança e o que é necessário para o bom desenvolvimento do projeto.

Foi também neste dia que me foi atribuído a conta empresarial (backend da Google), com email, senha e perfil de acesso, como também o que esta conta oferece (tal como drive, sheets, etc).

Essa conta base serve também para login na conta da Atlassian, onde tenho acesso a todas as ferramentas de estágio, como o Jira, Confluence, Bitbucket, etc.

Finalmente foi feita uma reunião, comigo e com todos os outros estagiários (três alunos da Universidade de Évora, sendo que um também é um estagiário de Backend), para nos passar à fase formativa, onde estarei a desenvolver competências base para o projeto.

### 3.3 Fase Formativa

Esta fase teve uma duração base de duas semanas. Aqui foi-nos doado três cursos do Udeemy, gradualmente e sequencialmente dependendo do progresso do estagiário.

Estes cursos tinham como objetivo ajudar ao estagiário a desenvolver competências para o projeto que será desenvolvido, o qual reflete as competências que o estagiário deve possuir para poder trabalhar no backend da empresa que está a trabalhar.

O primeiro curso foi *“Build Reactive MicroServices using Spring WebFlux/Spring-Boot”*, que têm como objetivo ensinar a fazer backends de serviços, ou micro serviços em Spring, mas com uma particularidade: usar Spring WebFlux que é a implementação da Spring do Project Reactor. Isto permite fazer uma API reativa, ou seja, uma API que é capaz de receber requisições e retornar respostas de forma assíncrona e com a menor latência possível.

### What you'll learn

✓ What problems Reactive Programming is trying to solve ?	✓ What is Reactive Programming?
✓ Reactive Programming using Project Reactor	✓ Learn to Write Reactive programming code with DB
✓ Learn to Write Reactive Programming with Spring	✓ Build a Reactive API from Scratch
✓ Learn to build Non-Blocking clients using WebClient	✓ Write end to end Automated test cases using JUNIT for the Reactive API

**Figura 3.1:** Conteúdo do curso *“Build Reactive MicroServices using Spring WebFlux/SpringBoot”* do Udeemy

Seguidamente foi-me destacado o *“Microservices with gRPC [Java + Spring Boot + Protobuf]”*, que é um curso com o objetivo de ensinar ao estagiário a desenvolver *microservices* com gRPC em Java usando Protocol Buffers, ou seja, um serviço que usa a implementação de RPC da Google e usa o Protocol Buffers para o transporte de dados. Isto têm a vantagem de ser um serviço de baixo custo, e alta velocidade de comunicação.

### What you'll learn

- ✓ Complete gRPC from scratch
- ✓ Spring Boot Integration
- ✓ Unary, Client Streaming, Server Streaming & Bi Directional Streaming API
- ✓ Interceptors
- ✓ SSL / TLS
- ✓ 10X Performance
- ✓ Inter microservice communication
- ✓ Load Balancing
- ✓ Protocol Buffers / Protobuf
- ✓ Metadata / Context / CallOptions

**Figura 3.2:** Conteúdo do curso “*Microservices with gRPC [Java + Spring Boot + Protobuf]*” do Udeemy

O ultimo curso foi o “*Learn Micronaut - cloud native microservices with Java*”, que nos mostra como fazer *microservices* em Micronaut, um framework de Java, como o Spring mas com o objetivo de ser mais leve, modular e escalável. Este curso também passa pela integração do Apache Kafka, um *message broker* que permite a comunicação entre *microservices* e como exportar o projeto para um *native binary* e como usar o GraalVM, que é uma JVM de nova geração, mais leve e mais rápida que também suporta outras linguagens de programação.

### What you'll learn

- ✓ Learn how to use the Micronaut Framework
- ✓ Micronaut Data Hibernate & JDBC
- ✓ Messaging with Micronaut and Kafka
- ✓ Micronaut Security with JSON Web Tokens
- ✓ Run your Micronaut application on GraalVM
- ✓ Build a REST API
- ✓ Integrate OpenAPI and Swagger
- ✓ Using Web Sockets with Micronaut
- ✓ Integration Testing with TestContainers
- ✓ Unit Testing with Micronaut

**Figura 3.3:** Conteúdo do curso “*Learn Micronaut - cloud native microservices with Java*” do Udeemy





## Capítulo 4

# Projeto

Este capítulo descreve o projeto atribuído no estágio e o seu desenvolvimento. Sendo que este capítulo será o mais longo, mas consequentemente o mais importante e o mais complexo.

### 4.1 Introdução

Como anteriormente referido foi-me destacada a tarefa de Implementação de um projeto no estágio. Este projeto consiste em um software que permite a gestão das especificações de Webshops.

Estas Webshops são, como o nome indica, as lojas online as quais são clientes da Optiply. Estas lojas online são responsáveis por fornecer os produtos que os clientes compram e a Optiply é responsável por fornecer a gestão inteligente dos produtos em stock.

O trabalho foi recebido num *.pdf*, numa reunião de video-conferencia, com o coordenador do estágio (Fábio Belga), o seu subordinado (André Figueira) que ficou encarregado de orientar os estagiários de Backend, e nós (eu, Gonçalo Amaro e o estagiário da universidade de Évora, José Azevedo), após a nossa fase formativa do *Onboarding* descrita no capítulo anterior.

Assim, as primeiras secções deste capítulo servem como uma apresentação do equivalente à minha introdução ao projeto.

### 4.2 Objetivos

O objetivo descrito deste projeto é desenvolver um microserviço que permita a gestão das especificações de Webshops, já o verdadeiro objetivo deste projeto é fornecer treino ao estagiário nas tecnologias da *Tech Stack* da empresa, ou pelo menos num dos projetos da mesma.

## 4. PROJETO

---

Essa *Tech Stack* referida é a seguinte:

- Micronaut: Framework de desenvolvimento de microserviços.
- Java: Linguagem de programação.
- Gradle: Sistema de gestão de dependências e tarefas.
- jOOQ: Framework de código-fonte para acesso a bases de dados.
- Flyway: Framework de migração de bases de dados.
- PostgreSQL: Sistema de bases de dados.
- Junit5 (Spock também é aceitável): Framework de testes.
- Mockito: Framework de auxiliar a testes via simulação.

Voltando ao objetivo escrito do projeto (desenvolver um microserviço que permita a gestão das especificações de Webshops), o objetivo é desenvolver uma RESTful API que permita gerir as especificações de Webshops.

Para isso temos de saber que cada Webshop têm um conjunto de especificações, as quais são:

- *URL*: URL da loja online, têm validação e requer protocolo na URL;
- *Handle*: identificador único da loja online;
- *Interest Rate*: taxa de juros que a loja online paga, 20% é o valor por defeito;
- *Service Level Categories*: categorias de níveis de serviço que a loja têm, são três categorias (A,B e C) e as suas somas requerem ser iguais a 100%;
- *Contact Email List*: lista de emails de contacto da loja online, têm validação;
- **Extra**: *Settings*: configurações da loja online:
  - Enable Multi Supplier: permite múltiplos fornecedores;
  - Enable Run Jobs: permite execução de tarefas;
  - Currency: moeda da loja online em ISO-4217;

Sendo que as ultimas especificações (as *Settings*) são Extras, ou seja, não são obrigatórias, mas foram implementadas.

Essa API tem um determinado conjunto de tarefas a cumprir as quais são:

- Obter uma única Webshop;
- Obter várias Webshops:
  - Deve ser capaz de ordenar e filtrar por qualquer campo da tabela;
  - Só é necessário ordenar por um único campo. Os resultados devem ser consistentes com cada pedido. (Se ordenar por Taxa de Juros, como pode-se garantir que os mesmos resultados sejam obtidos em todos os pedidos?)
  - Só é necessário filtrar por um único campo. Os filtros suportados são:
    - \* “:” significa *Igual*. Exemplo: `handle:optiply`
    - \* “%” significa *ILIKE* (semelhante, *case-insensitive*). Exemplo: `handle%optiply`
    - \* **Extra:** “>” significa *Maior Que*. Exemplo: `interestRate>20`
    - \* **Extra:** “<” significa *Menor Que*. Exemplo: `interestRate<20`
- Apagar uma única Webshop.
- Criar uma única Webshop.
- Atualizar qualquer campo da Webshop.
- **Extra:** Filtrar por múltiplos campos.
- **Extra:** Criar múltiplas Webshops.
- **Extra:** Obter as configurações da Webshop.
- **Extra:** Atualizar as configurações da Webshop.

Tendo sempre em conta que os resultados devem ser idempotentes e no seu estado mais recente e que os pedidos HTTP retornam:

- Criar deve retornar 201.
- Obter e Atualizar devem retornar 200.
- Apagar deve retornar 204.
- Qualquer pedido deve retornar 404 se a loja não existir.
- Qualquer outro erro interno deve retornar 500 (Erro Interno).

Esta lista (tradução do que está no *.pdf* recebido, que está também no Apêndice I), é bastante extensa, mas é bastante simples para entender o que é.

#### 4. PROJETO

---

No entanto é estupidamente obscura a segunda intenção da lista, esta era a lista implícita de *endpoints* da API.

O qual inicialmente não vendo uma lista de *endpoints* explícita nem uma mera referência na reunião, a primeira iteração do trabalho usei os *endpoints* que eu achava mais convenientes para o trabalho. Escusado será dizer, que tive de os refazer após a primeira receção de *feedback*.

## 4.3 Implementação

### 4.3.1 Pré-Requisitos

Para começar a implementar a API, precisamos de um conjunto de ferramentas. Essas ferramentas passam por um JDK (um SDK de Java), otimamente algo aberto e conforme os standards de OpenJDK, o qual usei Amazon Corretto, visto à sua licença aberta e gratuita, multiplataforma e vem com suporte de longo prazo que incluirá melhorias de desempenho e correções de segurança.

Para gestão de pacotes e tarefas, precisamos de um gestor de pacotes, o qual usei o Gradle, e como um dos meus computadores de trabalho usa em vez de Linux, a instalação do Gradle sem um gestor de pacotes e alteração do path, dá-nos jeito usar um IDE que trate desses assuntos, o qual foi-me recomendado (e usado): IntelliJ IDEA da JetBrains.

Para hospedar a base de dados e o projeto, numa pequena rede de containers interna, foi instalado o Docker no *desktop* Windows (e usado o Podman no portátil Linux, pelo simplesmente facto de já o ter instalado previamente).

No entanto ainda nos falta algo bastante importante. Nomeadamente, algo quer faça o Bootstrap do projeto em Micronaut, para isso temos variadas opções:

- Ir ao o Micronaut Launch Website
- Usar o Micronaut CLI em que temos aqui a documentação
- Fazer curl à API do Micronaut Launch <https://launch.micronaut.io/create/default>

### 4.3.2 Início do Projeto

No meu caso em específico foi-me fornecido um repositório privado no BitBucket, o qual apenas me foi necessário fazer uma *fork*. O estado desse repositório e da *fork* pode ser visto no neste *commit* (num repositório meu do GitHub, onde no projeto o adicionei como segunda origem, para backup).

Esta diretoria de projeto nos atribuída, pessoalmente achei que era maior e mais complicada que o necessário, talvez esta seja única e o que varia são os projetos que a usam. Com isso em conta eu decidi, fazer uma redução ao projeto, para que ficasse mais simples de trabalhar e não houvessem pacotes ou funcionalidades que não fossem necessárias. Isto pode ser observado neste *commit* (o qual descrição reflete o meu estado mental sobre determinada observação).

Após a redução, o projeto ficou com apenas dois subpacotes para o Gradle gerir, um que contem a aplicação em si e o outro que trata dos repositórios/classes de transações à base de dados. O numero de pacotes externos e funcionalidades foi reduzido para o mínimo necessário, esses incluíram: Flyway, Jackson, jOOQ, JUnit, Logback, Lombok, Mockito, Postgres, R2DBC e Reactor.

### Detalhes sobre as tecnologias

#### Flyway

O Flyway é um framework de migrações de bases de dados, que é usado para gerenciar as migrações de bases de dados de projetos Java. Funciona de maneira semelhante às migrações nativas do ASP.NET Core.

Este pacote adiciona essas capacidades a tarefas do Gradle, como o *flywayMigrate* e *flywayInfo*. As migrações são feitas através de um ficheiro de migrações, que é um ficheiro de SQL, dentro da diretoria de migrações (*PROJECT\_ROOT/src/main/resources/db/migrations*), com a versão em que a migração deve ser executada e dois *underscores*.

#### Jackson

O Jackson é um framework de serialização de objetos, que é usado para serializar objetos em JSON.

A serialização é um processo de transformação de um objeto em um JSON, e a deserialização é o processo de transformação de um JSON em um objeto.

Isto é feito principalmente através de um objeto *ObjectMapper*, que é um objeto que implementa a interface *com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper*.

#### jOOQ

O jOOQ é um framework de código-fonte de código-aberto, que é usado para gerir a base de dados. Este funciona de maneira semelhante às operações do Entity Framework Core para ASP.NET Core, sendo que este abstrai as operações de SQL em wrappers programáticos.

#### JUnit

O JUnit é um framework de testes, que é usado para gerenciar os testes de unidades. Usado muito na disciplina de Programação Orientada a Objetos.

#### Logback

O Logback é um framework de logging, que é usado para gerir os logs de um projeto, com o foco em abstrair o uso de logs ao mais simples possível. É o sucessor do Log4j, que foi alvo de uma vulnerabilidade recentemente.

No Windows devemos alterar uma configuração: a desativação do JANSI, que não funciona com alguns Locales, em especial os que o Windows usa.

#### Lombok

O Lombok é um framework de código-fonte de código-aberto, que é usado para gerir a criação de classes de objetos através de anotações. Com estas anotações, abstraímos o código, evitamos repetição e automatizamos muito o processo desenvolvimento.

Por exemplo a anotação *@Getter* faz com que o Java crie automaticamente os getters. Ou, a anotação *@Data* faz com que o Java crie automaticamente os getters, setters, equals, hashCode, toString e clone.

### **Mockito**

O Mockito é um framework auxiliar de testes, que é usado para gerir os mocks de objetos. Os mocks são objetos que são usados para simular o comportamento de objetos realmente existentes.

Com os mocks, podemos testar objetos que ainda não existem, como um objeto de um repositório de dados, ou um objeto de um serviço. Como também isolamos o comportamento dos objetos, evitamos que os objetos sejam alterados durante o teste ou para testar apenas o comportamento do que comunica com o mesmo.

### **PostgreSQL**

O PostgreSQL é um driver JDBC, que é usado para conectar a bases de dados PostgreSQL. Um driver JDBC é um driver que permite ao Java a comunicação com bases de dados.

PostgreSQL é o tipo de base de dados usado no projeto.

### **R2DBC**

O R2DBC é um driver de conexão à base de dados, mas contrariamente ao anterior este permite fazer transações reativas como as do Project Reactor ou do RxJava.

### **Reactor**

O Reactor é um framework de eventos, que é usado para gerir eventos e criar aplicações reativas. Uma aplicação reativa é uma aplicação que é executada em um fluxo de eventos.

#### **4.3.3 Estrutura do Projeto**

#### **4.3.4 Metodologia de desenvolvimento**

#### **4.3.5 Testes**

#### **4.3.6 Feedback**





# Apêndices



## Apêndice I

# Título do Apêndice I

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea

dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

# Anexos



## Anexo I

# Título do Anexo I

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea

dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.