

An aerial photograph of a university campus. The image shows a large green lawn in the center, surrounded by various buildings, some with red roofs and others with white roofs. There are several ponds and a winding road. The text "WEB ACADEMY" is overlaid in large, bold, dark blue letters. The background image is faded and serves as a backdrop for the text.

WEB ACADEMY

Frameworks Back-end

Daniel Augusto Nunes da Silva

Apresentação

Ementa

- Frameworks Back-end. **Spring Framework**. Injeção de dependência. **Spring Boot**. Persistência de dados com **JPA**, Hibernate e Mapeamento Objeto-Relacional (ORM). Spring Data. **Arquitetura REST e APIs**. Mapeamento de requisições HTTP. Segurança.

Objetivos

- **Geral:** Habilitar o aluno na utilização de **frameworks para desenvolvimento de aplicações WEB voltadas para o back-end**, apoiadas nas ferramentas dos projetos que fazem parte do Spring.
- **Específicos:**
 - Compreender o papel dos frameworks no contexto do desenvolvimento web.
 - Apresentar os principais recursos da família de projetos Spring com ênfase na construção de projetos Spring Boot.
 - Demonstrar como o conjunto de ferramentas do Spring podem otimizar a persistência de dados.
 - Capacitar o aluno na construção de uma API REST baseada em um projeto Spring Boot.

Conteúdo programático

Introdução

- Programação server-side;
- Frameworks web (back-end);
- Spring Framework;
- Inversão de controle e injeção de dependência.

Spring Boot

- Introdução ao Spring Boot;
- Criação de projetos Spring Boot;
- Anotações e meta-anotações;
- Execução da aplicação e deploy no servidor de produção.

Persistência de dados

- Introdução ao JPA, Hibernate e ORM;
- Estratégias para geração de chaves primárias;
- Relacionamento entre entidades;
- Spring Data.

API

- Introdução à arquitetura REST e construção de APIs.
- Camadas de uma API REST.
- Endpoints e mapeamento de requisições HTTP.
- Segurança: autenticação de usuários e CORS.

Bibliografia



Java: Como Programar.

Paul Deitel e Harvey Deitel
10ª Edição – 2016
Editora Pearson
ISBN 9788543004792



Spring in Action

Craig Walls
6ª Edição – 2021
Editora Manning
ISBN 9781617297571



Engenharia de Software Moderna

Marco Tulio Valente
<https://engsoftmoderna.info/>



Sites de referência

- Spring Boot Reference Documentation
 - <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/index.html>
- Spring Getting Started Guides
 - <https://spring.io/guides#getting-started-guides>
- Spring Boot in Visual Studio Code
 - <https://code.visualstudio.com/docs/java/java-spring-boot>
- Uma visão geral do HTTP
 - <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Overview>
- Apostila Java e Orientação a Objetos (Caelum/Alura)
 - <https://www.alura.com.br/apostila-java-orientacao-objetos>

Ferramentas

- **Visual Studio Code:** <https://code.visualstudio.com/Download>
- **Extension Pack for Java (Extensão do VS Code):**
<https://marketplace.visualstudio.com/items?vscjava.vscode-java-pack>
- **Spring Boot Extension Pack (Extensão do VS Code):**
<https://marketplace.visualstudio.com/items?pivotal.vscode-boot-dev-pack>
- **Thunder Client (Extensão do VS Code):**
<https://marketplace.visualstudio.com/items?rangav.vscode-thunder-client>
- **XML (Extensão do VS Code):**
<https://marketplace.visualstudio.com/items?redhat.vscode-xml>

Ferramentas: JDK 17

- Verificar versão do JDK instalada: **javac -version**
- https://download.oracle.com/java/17/archive/jdk-17.0.6_windows-x64_bin.msi
- Criar a variável de ambiente JAVA_HOME configurada para o diretório de instalação do JDK. Exemplo: “C:\Program Files\Java\jdk-17”.
- Adicionar “%JAVA_HOME%\bin” na variável de ambiente PATH.
- Tutorial de configuração:
https://mkyong.com/java/how-to-set-java_home-on-windows-10/

Ferramentas: Maven

- Verificar versão do Maven instalada: **mvn -version**
- Link para download:
<https://dlcdn.apache.org/maven/maven-3/3.8.8/binaries/apache-maven-3.8.8-bin.zip>
- Adicionar o diretório de instalação do Maven na variável de ambiente PATH.
Exemplo: “C:\apache-maven\bin”.
- Tutorial de instalação:
<https://mkyong.com/maven/how-to-install-maven-in-windows/>

Ferramentas: MySQL

- Verificar se o MySQL está funcionando:
 - `mysql -u root -p`
 - Tentar acessar com senha em branco ou senha igual ao nome de usuário (root).
 - Tutorial para resetar a senha de root: <https://dev.mysql.com/doc/mysql-windows-excerpt/8.0/en/resetting-permissions-windows.html>
- Remova o banco de dados **sgcm**, se existir:
 - No prompt de comandos digite: `mysql -u root -p`
 - Ao conectar no MySQL, execute a seguinte instrução SQL: **DROP DATABASE sgcm;**
- Se necessário, realizar a instalação:
 - Link para download: <https://dev.mysql.com/downloads/file/?id=512698>
 - Tutorial de instalação: <https://github.com/webacademyufac/tutoriais/blob/main/mysql/mysql.md>

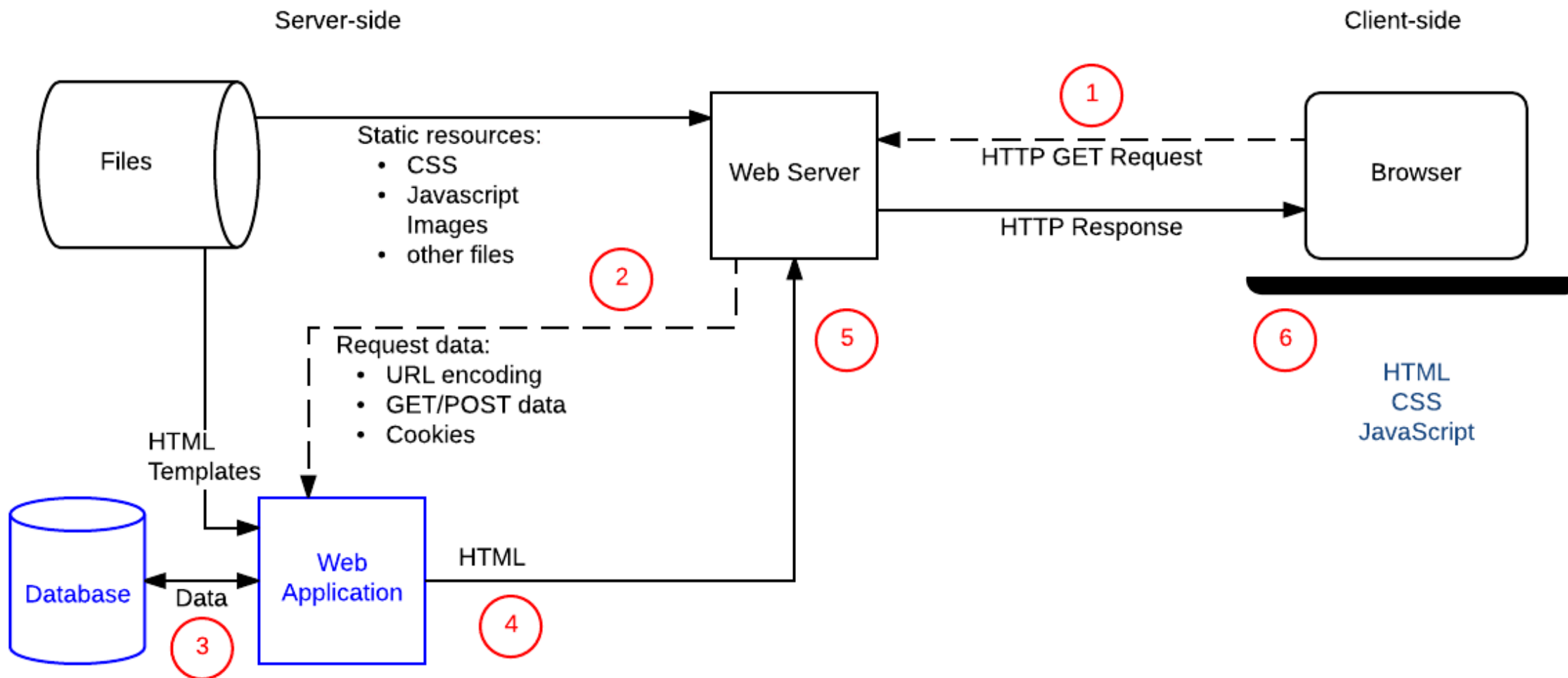
Contato



<https://linkme.bio/danielnsilva/>

Introdução

Programação server-side



Fonte: https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Server-side/First_steps/Introduction

Programação server-side



Frameworks web (back-end)

- Fornecem ferramentas que **simplificam as operações comuns de desenvolvimento**.
- **Não precisamos de um framework**, mas facilitam muito o trabalho de desenvolvimento.
- Vantagens: produtividade, padronização, reusabilidade, segurança.
- Desvantagens: dependência, segurança (vulnerabilidades), performance.
- Exemplos: Django e Flask (Python), Laravel (PHP), Spring (Java).

Spring


- Originalmente denominado **Spring Framework**.
- Pretendia tornar o desenvolvimento de aplicações J2EE mais fácil.
- O foco do framework não é apenas aplicações web.
- Os recursos para desenvolvimento de aplicações web são baseados em **servlets**.
- Conceitos importantes: **inversão de controle** e **injeção de dependência**.



Inversão de controle e injeção de dependência

- **Inversão de controle permite mudar o fluxo de controle de um programa**, transferindo para um componente externo a responsabilidade de quando executar determinado procedimento.
- A **injeção de dependência** é uma **forma de aplicar a inversão de controle**.
- A dependência não é criada internamente (nova instância de um objeto), mas “injetada” por uma classe externa.

Criação de dependência



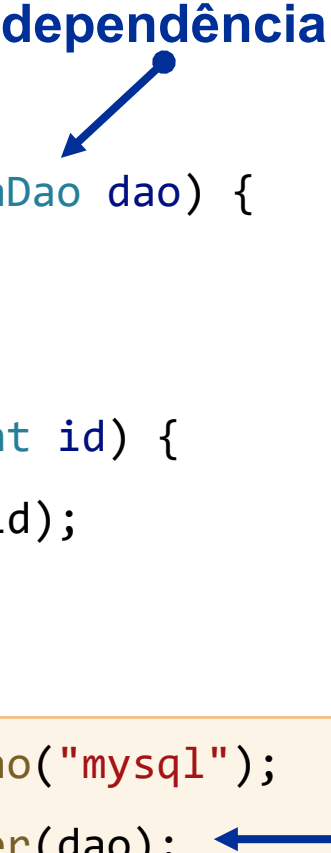
```
1. public class Controller {
2.     private PessoaDao dao;
3.     public Controller() {
4.         this.dao = new PessoaDao("mysql");
5.     }
6.     public Pessoa getById(int id) {
7.         return dao.getById(id);
8.     }
9. }
10. Controller c = new Controller();
11. Pessoa pessoa = c.getById(1);
```


Inversão de controle e injeção de dependência

- **Inversão de controle permite mudar o fluxo de controle de um programa**, transferindo para um componente externo a responsabilidade de quando executar determinado procedimento.
- A **injeção de dependência** é uma **forma de aplicar a inversão de controle**.
- A dependência não é criada internamente (nova instância de um objeto), mas “injetada” por uma classe externa.

Injeção de dependência

```
1. public class Controller {  
2.     private PessoaDao dao;  
3.     public Controller(PessoaDao dao) {  
4.         this.dao = dao;  
5.     }  
6.     public Pessoa getById(int id) {  
7.         return dao.getById(id);  
8.     }  
9. }  
10. PessoaDao dao = new PessoaDao("mysql");  
11. Controller c = new Controller(dao);  
12. Pessoa pessoa = c.getById(1);
```



Escopo externo

Inversão de controle e injeção de dependência

- **Inversão de controle permite mudar o fluxo de controle de um programa**, transferindo para um componente externo a responsabilidade de quando executar determinado procedimento.
- A **injeção de dependência** é uma **forma de aplicar a inversão de controle**.
- A dependência não é criada internamente (nova instância de um objeto), mas “injetada” por uma classe externa.

Injeção de dependência

```
1. public class Controller {  
2.     private IDao dao;  
3.     public Controller(IDao dao) {  
4.         this.dao = dao;  
5.     }  
6.     public Pessoa getById(int id) {  
7.         return dao.getById(id);  
8.     }  
9. }  
10. IDao dao = new AlunoDao("mysql");  
11. Controller c = new Controller(dao);  
12. Aluno aluno = c.getById(1);
```

Escopo externo

Inversão de controle e injeção de dependência

- Para saber mais sobre o assunto:
 - <https://engsoftmoderna.info/artigos/injecao-dependencia.html>
 - <https://engsoftmoderna.info/cap6.html#template-method>
 - <https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/core.html#beans>

Spring

- O framework ganhou muitos recursos e foi desmembrado em vários projetos, entre eles:
 - **Spring Framework**: fornece os recursos “básicos”.
 - **Spring Data**: facilita a integração com vários tipos de tecnologias de gerenciamento de dados.
 - **Spring Security**: autenticação e controle de acesso.
 - **Spring Boot**: abstrai a complexidade de configuração de servidores de aplicação.

Spring Boot

Introdução ao Spring Boot

- Facilita o processo de configuração e implantação das aplicações.
 - **Servidor de aplicação embutido.**
 - Gerenciamento de dependências e configurações por meio dos *starters*.
- Responsável por impulsionar a plataforma Spring.



Criando projetos Spring Boot

- É necessário um gerenciador de projetos como o **Maven**.
- A ferramenta **Spring Initializr** (<https://start.spring.io/>) ajuda a criar o projeto com as dependências necessárias.
- O **VS Code também pode fornecer um recurso semelhante** por meio de extensões.
- É um projeto Maven como qualquer outro, exceto pelos **starters** adicionados como dependências ao projeto.
 - Starters: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/using.html#using.build-systems.starters>
 - Maven: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/maven-plugin/reference/htmlsingle/>

Estrutura do projeto

```
+---src
|   +---main
|   |   +---java
|   |   |   \---br
|   |   |       \---ufac
|   |   |           \---exemplospring
|   |   |               |   ExemploSpringApplication.java
|   |   |               \---controller
|   |   |                   ExemploController.java
|   |   \---resources
|   |       |   application.properties
\---target
    |   exemplospring-0.0.1-SNAPSHOT.jar
    +---classes
```

Estrutura do projeto

```
+---src
|   +---main
|   |   +---java
|   |   |   \---br
|   |   |       \---ufac
|   |   |           \---exemplospring
|   |   |               |   ExemploSpringApplication.java
|   |   |               \---controller
|   |   |                   ExemploController.java
|   |   \---resources
|   |       |   application.properties
|   \---target
|       |   exemplospring-0.0.1-SNAPSHOT.jar
+---classes
```

Separação do código Java de outros recursos da aplicação

Estrutura do projeto

```
+---src
|   +---main
|   |   +---java
|   |   |   \---br
|   |   |       \---ufac
|   |   |           \---exemplospring
|   |   |               |   ExemploSpringApplication.java
|   |   |               \---controller
|   |   |                   ExemploController.java
|   |   \---resources
|   |       |   application.properties
|   \---target
|       |   exemplospring-0.0.1-SNAPSHOT.jar
+---classes
```

A classe que contém o método main() deve ficar na raiz do pacote principal.

Estrutura do projeto

```
+---src
|   +---main
|   |   +---java
|   |   |   \---br
|   |   |       \---ufac
|   |   |           \---exemplospring
|   |   |               |   ExemploSpringApplication.java
|   |   |               \---controller
|   |   |                   ExemploController.java
|   |   \---resources
|   |       |   application.properties  ◀-----
\---target
    |   exemplospring-0.0.1-SNAPSHOT.jar
    +---classes
```

Define propriedades da aplicação, como conexão com banco de dados, segurança, porta TCP, etc.

Estrutura do projeto

```
+---src
|   +---main
|   |   +---java
|   |   |   \---br
|   |   |       \---ufac
|   |   |           \---exemplospring
|   |   |               |   ExemploSpringApplication.java
|   |   |               \---controller
|   |   |                   ExemploController.java
|   |   \---resources
|   |       |   application.properties
|   \---target
|       |   exemplospring-0.0.1-SNAPSHOT.jar
|       +---classes
```

Executável JAR contendo a aplicação completa.

Anotações

- Em Java, **uma anotação descreve um componente** (classe, método ou atributo), adicionando metadados ao código.
 - **@SpringBootApplication** identifica a classe principal da aplicação.
- Anotações representam uma **alternativa aos arquivos de configuração XML**.
- Uma parte significativa do funcionamento do **Spring Boot depende de anotações**.
 - <https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/core.html#beans-annotation-config>

Anotações

```
1. @SpringBootApplication
2. public class Application {
3.     public static void main(String[] args) {
4.         Application.run(Application.class, args);
5.     }
6. }
```

Meta-anotações

- Muitas anotações são na verdade meta-anotações (anotações que encapsulam outras anotações).
- **@SpringBootApplication** é uma meta-anotação para:
 - **@Configuration**, que permite registrar *beans* no contexto ou importar classes de configuração adicionais;
 - **@EnableAutoConfiguration**, que habilita a configuração automática do Spring Boot para aplicar configurações baseadas nas dependências que foram adicionadas.
 - **@ComponentScan**, que faz uma busca por outras classes anotadas com **@Component**.

Executando a aplicação

- A aplicação pode ser inicializada de três formas:
 - **Spring Dashboard.**
 - **Maven:**
 - > `mvn spring-boot:run`
 - **Executando o pacote (JAR):**
 - > `mvn clean package`
 - > `java -jar target\exemplo.jar`
- **Deploy:** o arquivo JAR pode ser executado no servidor de produção.

Persistência de dados

Introdução ao JPA, Hibernate e ORM

- **Java Persistence API (JPA)**, atualmente *Jakarta Persistence*, fornece uma interface comum para persistência de dados.
- JPA define uma forma de representar as entidades de banco de dados relacionais através de classes, utilizando a técnica do **mapeamento objeto-relacional** (ORM, *object-relational mapping*).
- **JPA é apenas uma especificação**, não faz ORM.
- Frameworks ORM, como o **Hibernate**, implementam JPA, gerando as chamadas SQL automaticamente.

Introdução ao JPA, Hibernate e ORM

```
1. @Entity
2. public class Especialidade implements Serializable {
3.     @Id // Chave primária
4.     @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
5.     @Column(nullable = false, updatable = false)
6.     private Long id;
7.     @Column(nullable = false, unique = true)
8.     private String nome;
9. }
```

Estratégias para geração de chaves primárias

- GenerationType.**IDENTITY**: no MySQL é o mesmo que utilizar AUTO_INCREMENT, mas pode mudar para diferentes SGBD.
- GenerationType.**SEQUENCE**: um *sequence* é um recurso do SGBD para gerar chaves únicas para um grupo (*sequence*), podendo existir vários no banco de dados, mas nem todo SGBD suporta esta funcionalidade.
- GenerationType.**TABLE**: utiliza uma tabela para gerenciar as chaves geradas, sendo uma estratégia compatível com qualquer SGBD, mas que pode afetar o desempenho.
- GenerationType.**AUTO**: o framework ORM (Hibernate) escolhe a estratégia de acordo com o SGBD.

Dependência (pom.xml)

1. `<dependency>`
2. `<groupId>org.springframework.boot</groupId>`
3. `<artifactId>spring-boot-starter-data-jpa</artifactId>`
4. `</dependency>`
5. `<dependency>`
6. `<groupId>mysql</groupId>`
7. `<artifactId>mysql-connector-java</artifactId>`
8. `<version>8.0.33</version>`
9. `<scope>runtime</scope>`
10. `</dependency>`

Configurações de conexão (application.properties)

- **Fonte de dados:**

1. `spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/sgcm?createDatabaseIfNotExist=true`
2. `spring.datasource.username=root`
3. `spring.datasource.password=root`

Configurações de conexão (application.properties)

- **JPA/Hibernate/ORM:**

1. `spring.jpa.show-sql=true`
2. `spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update`
3. `spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.MySQL8Dialect`

Configurações de conexão (application.properties)

- **Inicialização do banco de dados com scripts SQL:**

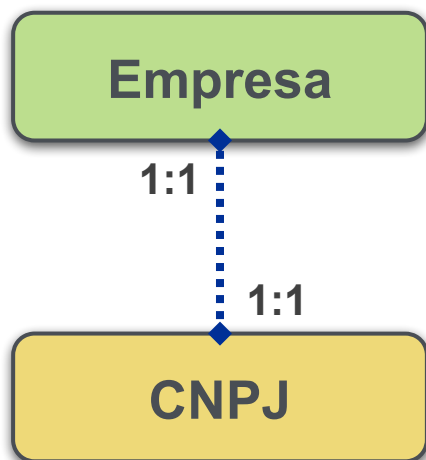
1. `spring.jpa.defer-datasource-initialization=true`
2. `spring.sql.init.mode=always`
3. `spring.sql.init.continue-on-error=true`
4. `spring.sql.init.encoding=UTF-8`

- <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/howto.html#howto.data-initialization.using-basic-sql-scripts>

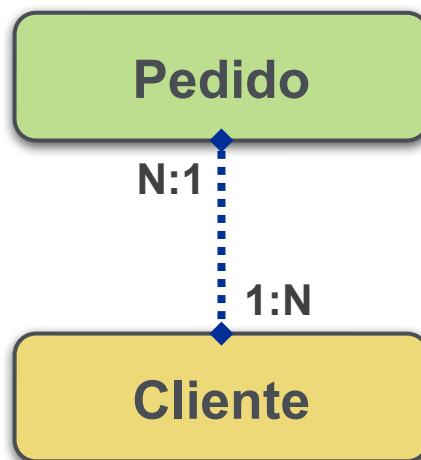
Relacionamento entre entidades

- **Hibernate facilita o mapeamento de entidades relacionadas**, por meio do ORM, utilizando anotações definidas no JPA.

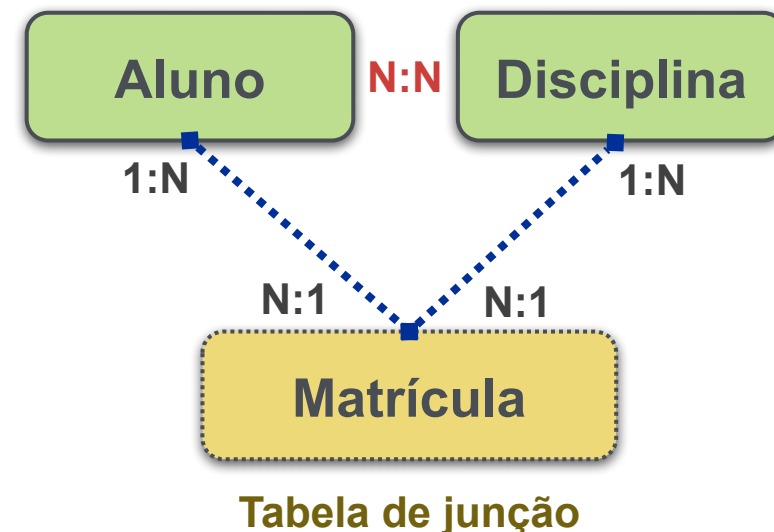
@OneToOne



@ManyToOne @OneToMany

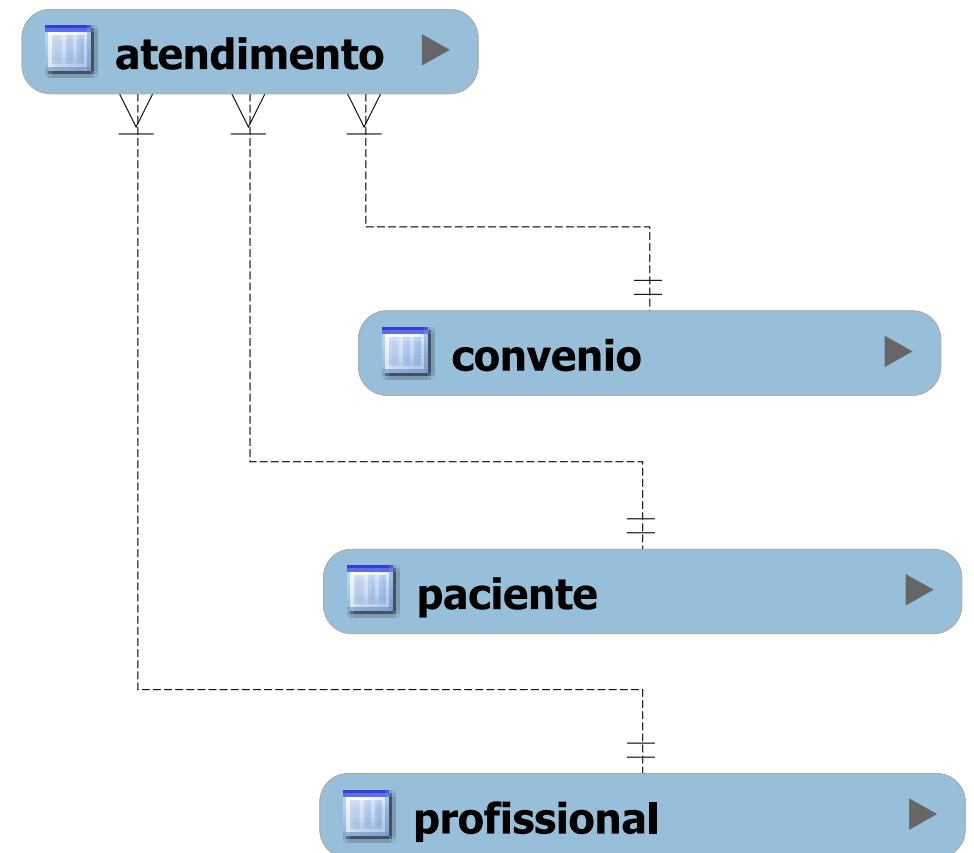


@ManyToMany



Relacionamento entre entidades

```
1. @Entity
2. public class Atendimento {
3.     @ManyToOne(optional = false)
4.     private Profissional profissional;
5.     @ManyToOne
6.     private Convenio convenio;
7.     @ManyToOne(optional = false)
8.     private Paciente paciente;
9. }
```



Spring Data

- Spring Data fornece um **mecanismo de acesso a dados** de vários tipos diferentes de banco de dados, incluindo relacionais (**JPA**), orientado a documento (MongoDB), grafos (Neo4j) e outros.
- **Spring Data JPA facilita a implementação de repositórios de acesso a dados baseados em JPA**, por meio de uma interface que fornece desde recursos básicos para operações CRUD até funcionalidades avançadas de paginação, consultas customizadas, dentre outros.
- **Dispensa a criação de DAOs** e implementação de métodos específicos para acessos ao banco de dados.

Repositórios e métodos de consulta

```
1. public interface UnidadeRepository extends JpaRepository<Unidade, Long> {  
2.     @Query("SELECT u FROM Unidade u WHERE u.nome LIKE %?1%" +  
3.         " OR u.endereco LIKE %?1%")  
4.     List<Unidade> findByAll(String termoBusca);  
5.     List<Unidade> findByNome(String nome);  
6.     List<Unidade> findByEndereco(String endereco);  
7.     List<Unidade> findByNomeAndEndereco(String nome, String endereco);  
8. }
```

Métodos de consulta:

<https://docs.spring.io/spring-data/jpa/docs/current/reference/html/#repositories.query-methods.details>

Palavras-chave:

<https://docs.spring.io/spring-data/jpa/docs/current/reference/html/#repository-query-keywords>

Injeção de dependência no Spring

```
1. @Controller
2. public class AtendimentoController {
3.     private final AtendimentoRepository repo;
4.     @Autowired
5.     public AtendimentoController(AtendimentoRepository repo) {
6.         this.repo = repo;
7.     }
8. }
```

API

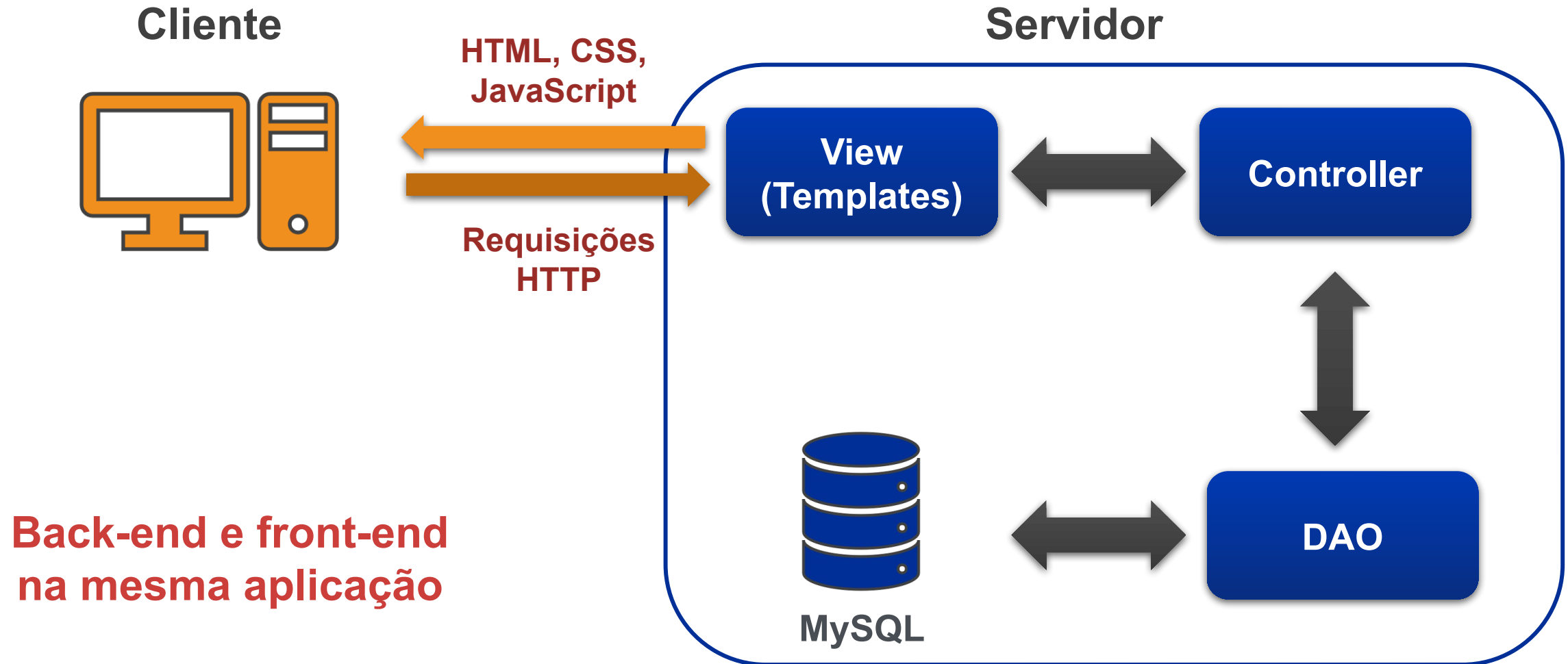
Introdução à arquitetura REST e APIs

- A arquitetura **REST** (***RE**presentational **State** **T**ransfer*) **define um conjunto de restrições** para a criação serviços web.
- Diferente de uma aplicação baseada em RPC (*Remote Procedure Call*), REST não define acesso a métodos/procedimentos, mas sim à recursos (objetos, JSON, XML, etc.), por meio de protocolos como o HTTP e identificadores (URLs) .

Introdução à arquitetura REST e APIs

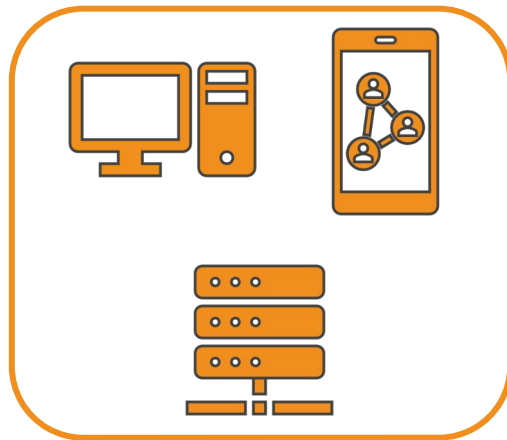
- Uma **API** (*A*pplication *P*rogramming *I*nterface) é um **conjunto de definições e protocolos** para construção e integração de aplicações, e poder ser baseada na arquitetura REST.
- Por meio de uma API é possível trocar informações com outros softwares **sem precisar saber como eles foram implementados**.
- Recursos de uma API podem ser acessados por meio dos **endpoints** (URLs).
 - Exemplo: <http://localhost:8080/atendimento/> fornece acesso a lista de atendimentos.

Arquitetura de uma aplicação web

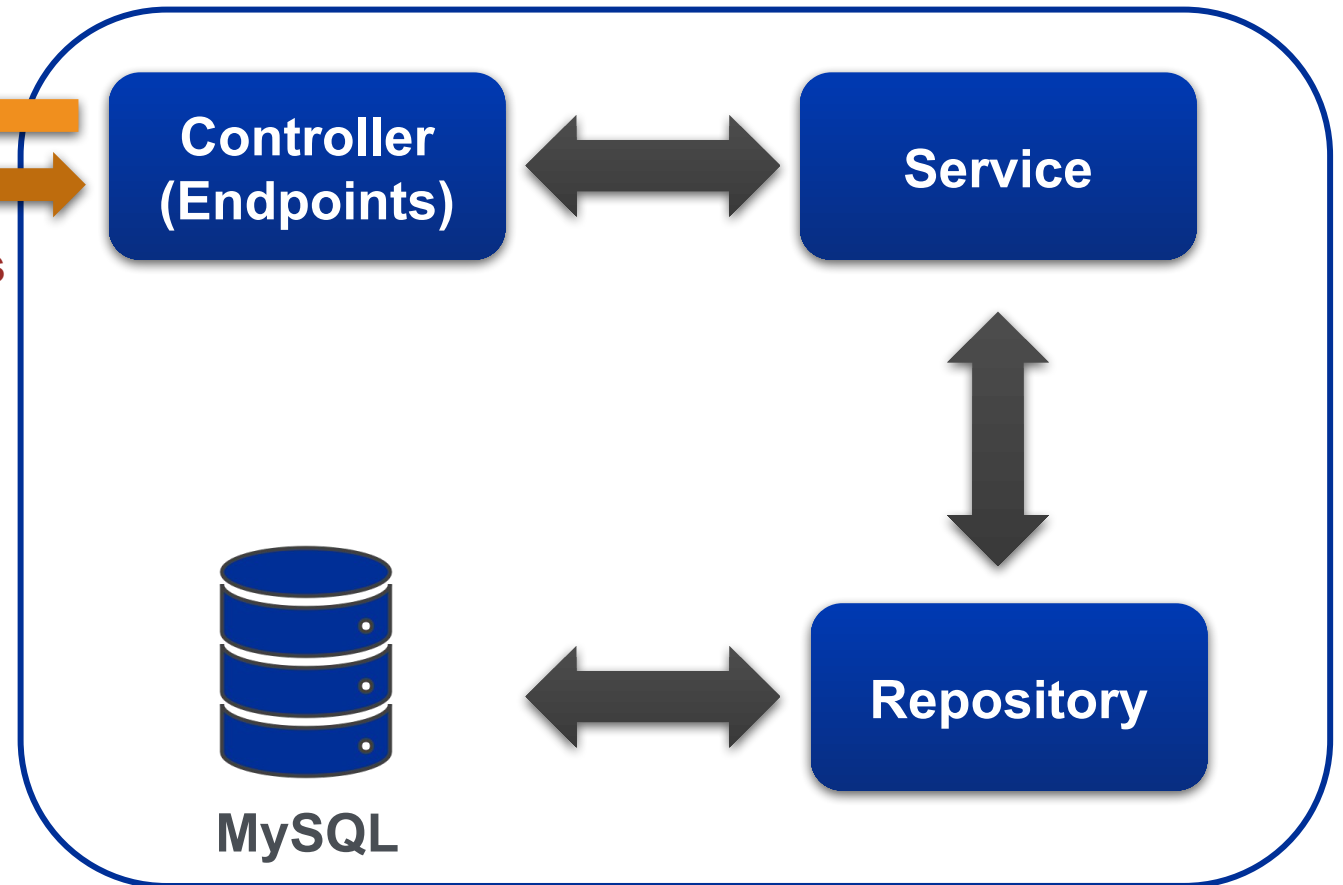


Arquitetura de uma API

Cliente (Front-end)



Servidor (Back-end)



JSON

Requisições
HTTP

Back-end e front-end
separados

Camada de serviço é necessária?

- Nem sempre é necessária, especialmente em aplicações simples.
- Separação de responsabilidades:
 - **Controller**: expõe os **endpoints**.
 - **Service**: lógica de negócio.
 - **Repository**: persistência e acesso aos dados.
- **Lógica de negócios** pode começar simples (operações CRUD), mas **pode ficar mais complexa**.

Mapeamento de requisições HTTP

- No Spring, o **@RequestMapping** é utilizado para **mapear requisições HTTP** feitas para URLs específicas, atribuindo a um método ou classe a tarefa de manipular estas requisições.

```
1. @RestController
2. @RequestMapping("/atendimento")
3. public class AtendimentoController implements ICrudController<Atendimento> {
4.     @RequestMapping(value =("/{id}", method = RequestMethod.GET)
5.     public ResponseEntity<Atendimento> getById(@PathVariable("id") Long id) {
6.         Atendimento registro = servico.getById(id);
7.         return new ResponseEntity<>(registro, HttpStatus.OK);
8.     }
9. }
```

Mapeamento de requisições HTTP

| Anotação | CRUD | Atalho para... |
|----------------|----------------------|--|
| @GetMapping | READ | @RequestMapping(method = RequestMethod.GET) |
| @PostMapping | CREATE | @RequestMapping(method = RequestMethod.POST) |
| @PutMapping | UPDATE (Completo) | @RequestMapping(method = RequestMethod.PUT) |
| @DeleteMapping | DELETE | @RequestMapping(method = RequestMethod.DELETE) |
| @PatchMapping | UPDATE (Parcial) | @RequestMapping(method = RequestMethod.PATCH) |

Continua...

Referências

- DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey. **Java: Como Programar**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 968 p. MOZILLA (ed.). **MDN Web Docs: Aprendendo desenvolvimento web**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn>.
- MARCO TULIO VALENTE. **Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade**, 2020. Disponível em: <https://engsoftmoderna.info/>
- MOZILLA (ed.). **MDN Web Docs: Aprendendo desenvolvimento web**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn>.
- SPRING (ed.). **Spring Boot Reference Documentation**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/index.html>.
- WALLS, Craig. **Spring in Action**. 6. ed. Shelter Island: Manning, 2021. 520 p.