MVCS
(Model-View-Controller-Service)

Prof. Me. Hélio Esperidião

Regra de negócio

Uma regra de negócio é uma diretriz ou condição que define ou restringe como um processo dentro de uma organização deve funcionar.

Em outras palavras, é um conjunto de instruções ou critérios que orientam o comportamento da empresa, apoiam a tomada de decisão e garantem que os processos sigam os objetivos estratégicos do negócio.

Uma **regra de negócio** é uma condição, restrição ou cálculo que define **como o sistema deve se comportar para atender às necessidades da empresa**.

Exemplos de regras de negócio:

E-commerce: “Não permitir finalizar a compra se o carrinho estiver vazio.”

Banco: “A conta corrente não pode ter saldo negativo, exceto se o cliente tiver limite de cheque especial.”

Sistema de RH: “Um funcionário só pode registrar horas extras se tiver autorização do gestor.”

Introdução ao MVCS

MVCS é uma evolução do padrão MVC.

Adiciona a camada Service para organizar regras de negócio complexas.

Usado em aplicações modernas para maior modularidade e manutenção.

Componentes da Arquitetura

Model:

- Representa os dados, regras de armazenamento e manutenção de dados e regras de domínio.

View:

- interface com o usuário (UI).

Controller:

- intermediário entre View e Service.

Service:

- Concentra lógica de negócio complexa.

Model

Define estruturas de dados e persistência.

- Tipos dos campos, valores padrões, etc.

Regra de negócio do **domínio,** ou seja tem relação apenas com a entidade.

O modelo pode fazer verificações dos tipos de dados da entidade referida.

Validações no model?

Garantir integridade dos dados

Reduzir erros mais cedo

Facilitar manutenção e testes

Maior segurança contra inconsistência.

Colocar validações no *model* garante que **seu objeto nunca esteja em um estado inválido**. Isso é um dos princípios de **boas práticas de Programação orientada a objetos**.

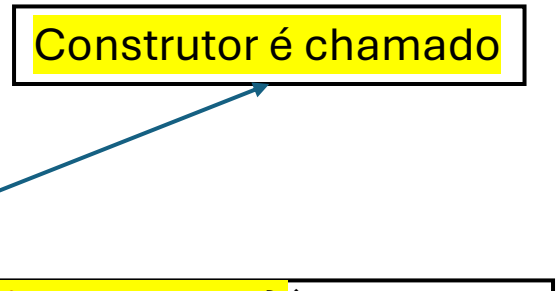
Exemplo de model

```
module.exports = class Cargo {
    // atributos privados
    #idCargo;
    #nomeCargo;
    constructor({ idCargo = null, nomeCargo = null } = {}) {
        this.idCargo = idCargo;     // já passa pelo set
        this.nomeCargo = nomeCargo; // já passa pelo set
    }
    // Getter e Setter para idCargo
    get idCargo() {
        return this.#idCargo;
    }
    set idCargo(value) {
        if (value !== null && (!Number.isInteger(value) || value <= 0)) {
            throw new Error("idCargo deve ser um número inteiro positivo.");
        }
        this.#idCargo = value;
    }
    // Getter e Setter para nomeCargo
    get nomeCargo() {
        return this.#nomeCargo;
    }
    set nomeCargo(value) {
        if (value !== null && (typeof value !== "string" || value.trim() === "")) {
            throw new Error("nomeCargo é obrigatório e deve ser uma string não vazia.");
        }
        this.#nomeCargo = value;
    }
}
```

Chamado no momento do new:

```
const cargo1 = new Cargo({ idCargo: 1, nomeCargo: "Administrador" });
```

Exemplo de uso do model




```
const cargo1 = new Cargo({ idCargo: 1, nomeCargo: "Administrador" });
console.log("Cargo 1 criado:", cargo1.idCargo, cargo1.nomeCargo);


// Criando cargo vazio e setando depois
const cargo2 = new Cargo();
cargo2.idCargo = 2;
cargo2.nomeCargo = "Usuário";
console.log("Cargo 2 criado:", cargo2.idCargo, cargo2.nomeCargo);


// Tentando criar cargo inválido (vai lançar exceção)
const cargo3 = new Cargo({ idCargo: -5, nomeCargo: "" });
console.log("Cargo 3 criado:", cargo3); // nunca será executado
```

View

Responsável pela apresentação visual.

Mostra os dados processados ao usuário.

Exemplo: páginas web, telas mobile, relatórios.

Controller

- Recebe requisições da View.
- Chama os Services adequados.
- Pertence à camada de apresentação (MVC).
- Responsável por receber a requisição do usuário, chamar o domínio/serviços adequados e retornar a resposta.
- Não deve conter regras de negócio.
- Foco: orquestração de entrada/saída.
- Retorna dados para a View.

Control

```
store = async (request, response, next) => {
    console.log("🔵 CargoControle.store()");
    try {
        const cargoBodyRequest = request.body.cargo;
        const novoId = await this.#cargoService.createCargo(cargoBodyRequest);
        const objResposta = {
            success: true,
            message: "Cadastro realizado com sucesso",
            data: {
                cargos: [{
                    idCargo: novoId,
                    nomeCargo: cargoBodyRequest.nomeCargo
                }]
            }
        };
        if (novoId) {
            response.status(200).send(objResposta);
        } else {
            throw new Error("Falha ao cadastrar novo Cargo");
        }
    } catch (error) {
        next(error); // Encaminha o erro para o middleware de tratamento
    }
}
```

Service

Contém regras de negócio complexas (que não cabem em uma única entidade).

Desacopla a lógica de negócio do Controller e do Middleware.

Retira do Controller a responsabilidade de validar regras de negócio.

Pode ser reutilizado em diferentes Controllers.

É independente da camada web:

- Não sabe se está sendo usado numa API, MVC, ou outro tipo de app.

Exemplos:

- Cálculo de impostos.
- Processar uma transferência entre contas.
- Regras de validação entre várias entidades.

Service

```
createCargo = async (cargoBodyRequest) => {
    console.log("🟣 CargoService.createCargo()");

    if (!cargoBodyRequest.nomeCargo || cargoBodyRequest.nomeCargo.trim() === "") {
        throw new ErrorResponse(
            400,
            "Cargo inválido",
            { error: { message: "O campo nome Cargo está vazio" } }
        );
    }
    const cargo = new Cargo();
    cargo.nomeCargo = cargoBodyRequest.nomeCargo;
    const resultado = await this.#cargoDAO.findByField("nomeCargo", cargo.nomeCargo);
    if (resultado.length > 0) {
        throw new ErrorResponse(
            400,
            "Cargo já existe",
            { error: { message: `O cargo ${cargo.nomeCargo} já existe` } }
        );
    }
    return this.#cargoDAO.create(cargo);
}
```

DAO

O DAO é um padrão de projeto que abstrai o acesso aos dados de uma aplicação.

Ele cria uma camada entre o domínio (Model) e a base de dados, de forma que a lógica de negócio não precise conhecer detalhes do banco (SQL, ORM, queries complexas).

Objetivos do DAO

Separar responsabilidades:	o Model ou Service não faz queries diretamente.
Facilitar manutenção:	se mudar o banco, só o DAO precisa ser atualizado.
Reutilização:	várias partes da aplicação podem usar o mesmo DAO.
Isolamento:	ajuda em testes unitários.

Estrutura típica

Entidade (Model) :	• representa os dados e regras do domínio.
DAO:	• fornece métodos como Salvar(), Atualizar(), Excluir(), ObterPorId().
Service:	• usa o DAO para manipular dados sem saber como eles são armazenados.

DAO

```
  create = async (objCargo) => {
        const SQL = "INSERT INTO cargo (nomeCargo) VALUES (?);";
        const params = [objCargo.nomeCargo];


        const [resultado] = await this.#database.execute(SQL, params);


        if (!resultado.insertId) {
            throw new Error("Falha ao inserir cargo");
        }


        console.log("✅ CargoDAO.create()");
        return resultado.insertId;
    };
```

MVCS + DAO + Middleware + Roteador

View: interação do usuário.

Roteador: direciona a requisição ao Controller correto.

Middleware: validações e processos transversais (autenticação, logging).

Controller: orquestra entrada/saída.Service: lógica de negócio complexa.

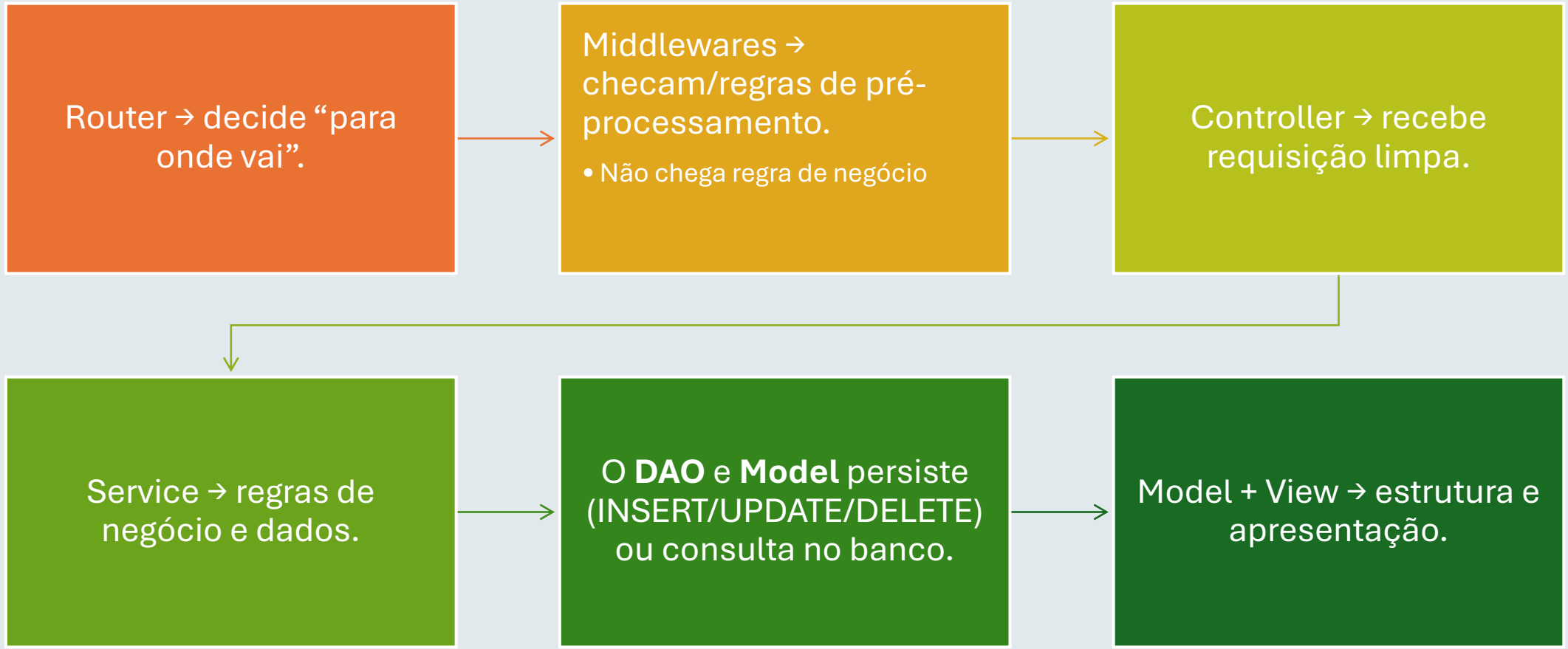
Model: entidades + regras do domínio.

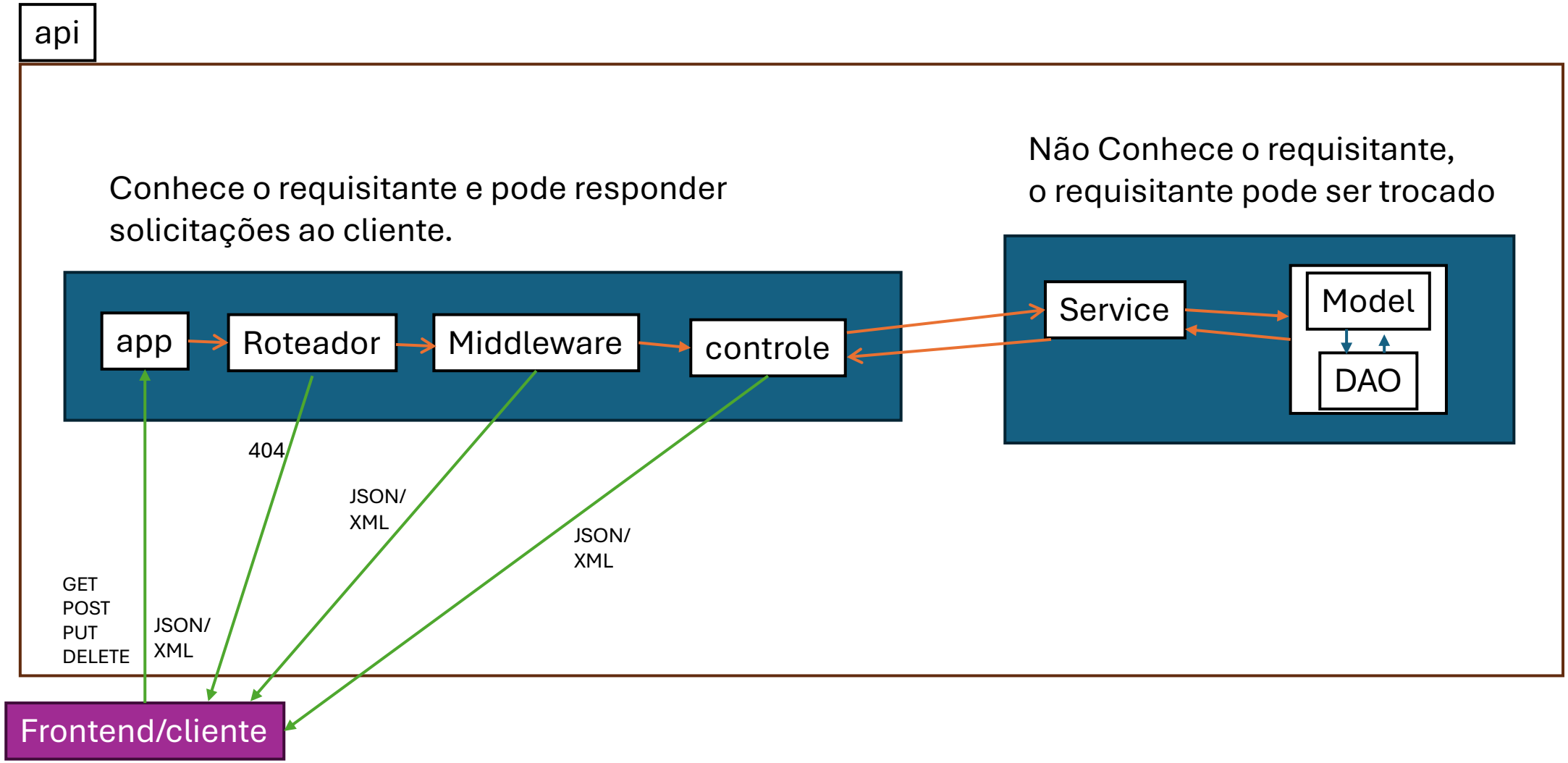
DAO / Repositório: abstrai a persistência e acesso a dados.

Detalhes: Fluxo de Dados no MVCS

1. Usuário interage com a View
    1. Envia dados via formulário, botão ou API call.
2. Roteador (Router) recebe a requisição
    1. Encaminha a requisição para o Controller correto.
3. Middleware
    1. Pode executar funções transversais como autenticação, autorização, logging ou validação genérica.
4. Controller recebe a requisição
    1. Orquestra a execução, chama o Service adequado.
5. Service executa a lógica de negócio
    1. Manipula o Model e coordena processos complexos.
6. Model interage com DAO / Repositório
    1. DAO abstrai a persistência (CRUD, consultas, transações).
    2. Service chama DAO para gravar, atualizar ou ler dados.
7. Resultado retorna ao Service => Controller
8. Controller converte para o formato apropriado (JSON, HTML, etc.).
9. Controller envia resposta para a View
    1. Usuário recebe o resultado final.

Em resumo:


Router → decide “para onde vai”.
Middlewares → checam/regras de pré-processamento.
• Não chega regra de negócio
Controller → recebe requisição limpa.
Service → regras de negócio e dados.
O **DAO** e **Model** persiste (INSERT/UPDATE/DELETE) ou consulta no banco.
Model + View → estrutura e apresentação.


api
Conhece o requisitante e pode responder solicitações ao cliente.
Não Conhece o requisitante, o requisitante pode ser trocado
app
Roteador
Middleware
controle
Service
Model
DAO
404
JSON/ XML
JSON/ XML
GET POST PUT DELETE
JSON/ XML
Frontend/cliente

O que é **Injeção de Dependência (Dependency Injection – DI)**

- Injeção de dependência é um padrão de projeto usado para reduzir acoplamento entre classes, permitindo que uma classe receba suas dependências de fora em vez de criá-las internamente.
- Ou seja: Em vez da classe criar seus objetos necessários, alguém “injeita” esses objetos nela.
- Isso facilita testes, manutenção e reutilização.
- Benefícios:
  - Desacoplamento: a classe não depende diretamente de implementações concretas.
  - Facilidade de testes: podemos injetar mocks ou stubs no lugar das dependências reais.
  - Reuso e flexibilidade: a mesma classe pode ser usada com diferentes implementações de dependências.
  - Manutenção simplificada: mudanças em dependências não exigem alterar a classe que as usa.

```
    setupCargo = (db) => {
        console.log("⬆️  Setup Cargo");
        // Cria o middleware específico para Cargo
        // Não depende de outras camadas, apenas encapsula regras de verificação/validação de requisições
        this.#cargoMiddleware = new CargoMiddleware();
        // Cria o DAO de Cargo e injeta a dependência do banco de dados
        // Aqui ocorre a injeção de dependência: o DAO recebe o pool de conexões (db) do MysqlDatabase
        this.#cargoDAO = new CargoDAO(db);
        // Cria o Service de Cargo e injeta o DAO
        // Injeção de dependência: o Service não precisa saber como o DAO acessa o banco, apenas usa sua interface
        this.#cargoService = new CargoService(this.#cargoDAO);
        // Cria o Controller de Cargo e injeta o Service
        // Injeção de dependência: o Controller depende do Service para executar a lógica de negócio
        this.#cargoControl = new CargoControle(this.#cargoService);
        // Cria o roteador de Cargo e injeta todas as dependências necessárias
        // - JWT Middleware: autenticação global
        // - Cargo Middleware: validações específicas
        // - Cargo Controller: lógica de negócio e interação com o Service
        const cargoRoteador = new CargoRoteador(
            this.#jwtMiddleware,
            this.#cargoMiddleware,
            this.#cargoControl
        );
        // Registra as rotas do Cargo no Express
        // O roteador recebe todas as dependências configuradas acima, permitindo um fluxo desacoplado
        this.#app.use("/api/v1/cargos", cargoRoteador.createRoutes());
    }
```

Vantagens do MVCS

Maior organização do código.

Separação de responsabilidades clara.

Facilita testes unitários.

Escalabilidade em aplicações grandes.

MVCS melhora a manutenibilidade em relação ao MVC.

Torna aplicações mais modulares.

Muito utilizado em frameworks modernos:

- (Spring, Angular, Java / Spring Framework, Laravel (PHP)