Desenvolvimento Rápido de Aplicações

Padrões de Arquitetura de Software

Profa. Joyce Miranda

Arquitetura de Software

- Uma historinha...
  - João é um programador...
  - João está ansioso...
  - Seu chefe pediu pra ele desenvolver um “sisteminha”...

Arquitetura de Software

- Uma historinha...
  - No auge de sua empolgação, João consegue desenvolver o código-fonte de uma única vez, como um relâmpago.

Arquitetura de Software

- Uma historinha...
  - É chegada a hora da verdade: o primeiro teste!
  - Nessa hora tudo acontece, só o sistema que não funciona.
  - João desconfia de tudo: do hardware, do compilador, do Windows...

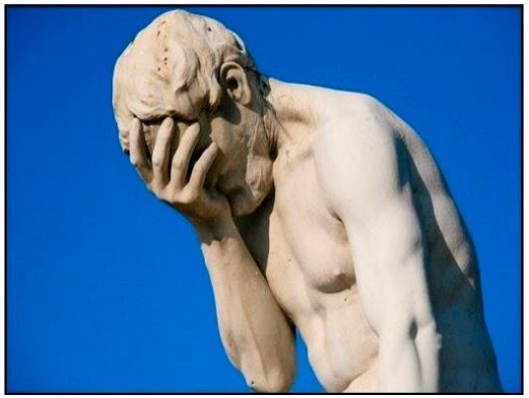
Arquitetura de Software

- Uma historinha...

  - Analisando a solução de João:
    - Para agilizar o desenvolvimento, ele tomou a sábia decisão de usar códigos prontos da internet;
    - O código foi criado sem comentários, indentação e modularização;
    - João não se preocupou com a aplicação de um padrão de arquitetura nem com a implementação de padrões de projetos.

Arquitetura de Software

- Uma historinha...
  - Desesperado, João sai mexendo no código aleatoriamente a fim de encontrar e resolver o problema.
  - Dessa forma, João vai gastar pelo menos duas vezes o tempo previsto para realizar a tarefa.
  - Conclusão
    - João tentou ser eficiente em tempo, mas não foi eficaz!

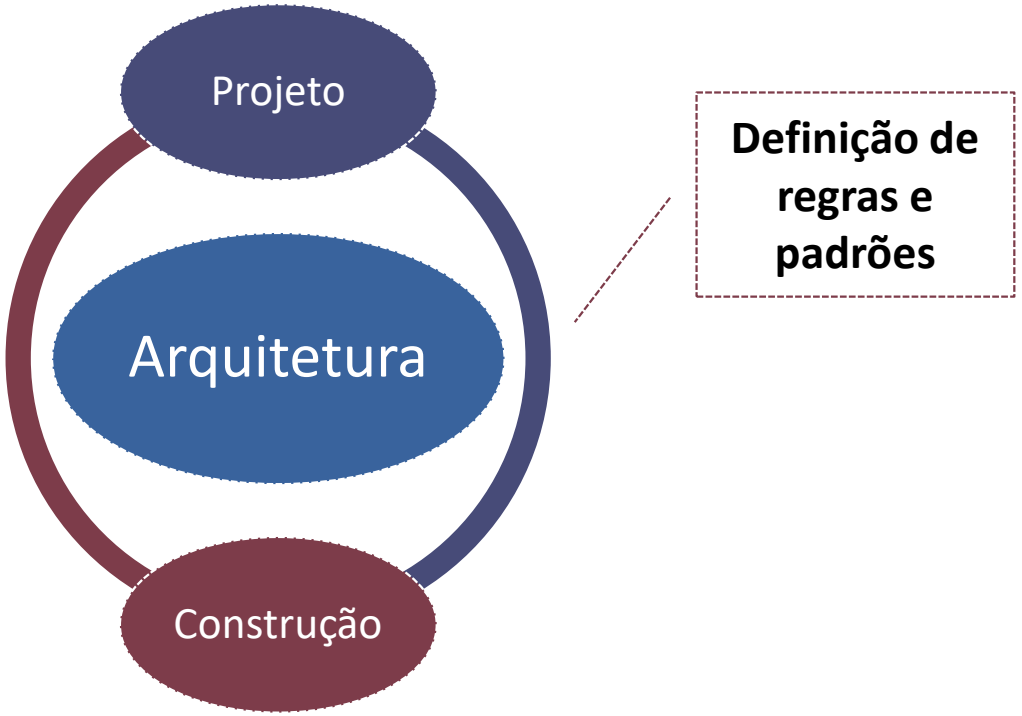


Arquitetura de Software

Desenvolver rápido não está relacionado apenas a criar o software no menor espaço de tempo, mas em desenvolver um software de qualidade em um tempo factível.

Arquitetura de Software

- Escopo
  - Conjunto de decisões estratégicas relacionadas à estrutura e ao comportamento do software a fim de atender seus requisitos funcionais e não funcionais.



Arquitetura de Software

- Definição formal

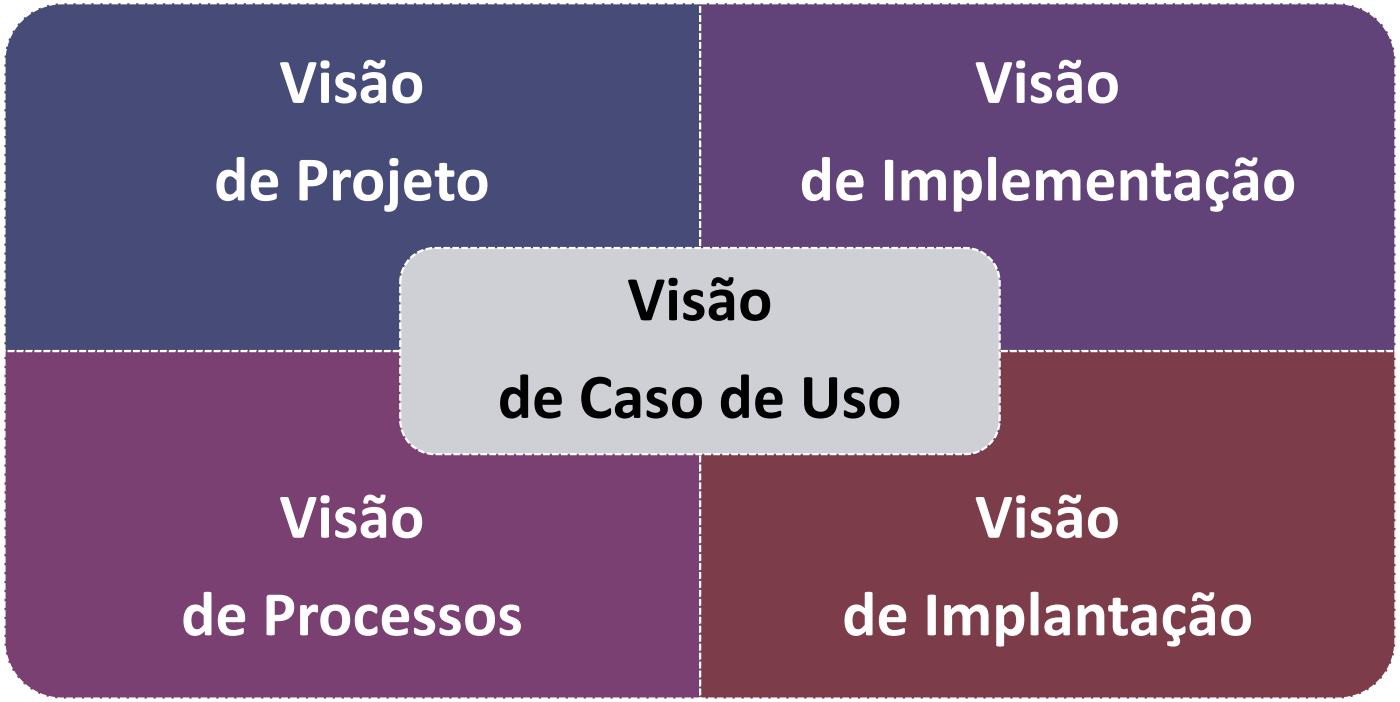
> *Organização fundamental de um sistema, expressa nos seus **componentes**, nos **relacionamentos** entre eles e com o ambiente, e nos **princípios** que governam seu projeto e sua evolução.*

Arquitetura de Software

- Exemplo de elementos arquiteturais de software:
  - Servidores
  - Banco de Dados
  - Pacotes
  - Módulos
  - Classes
  - Relacionamentos
  - Bibliotecas
  - Código Fonte
  - Executáveis

Arquitetura de Software

- Visões da Arquitetura de Software
  - Modelo 4+1



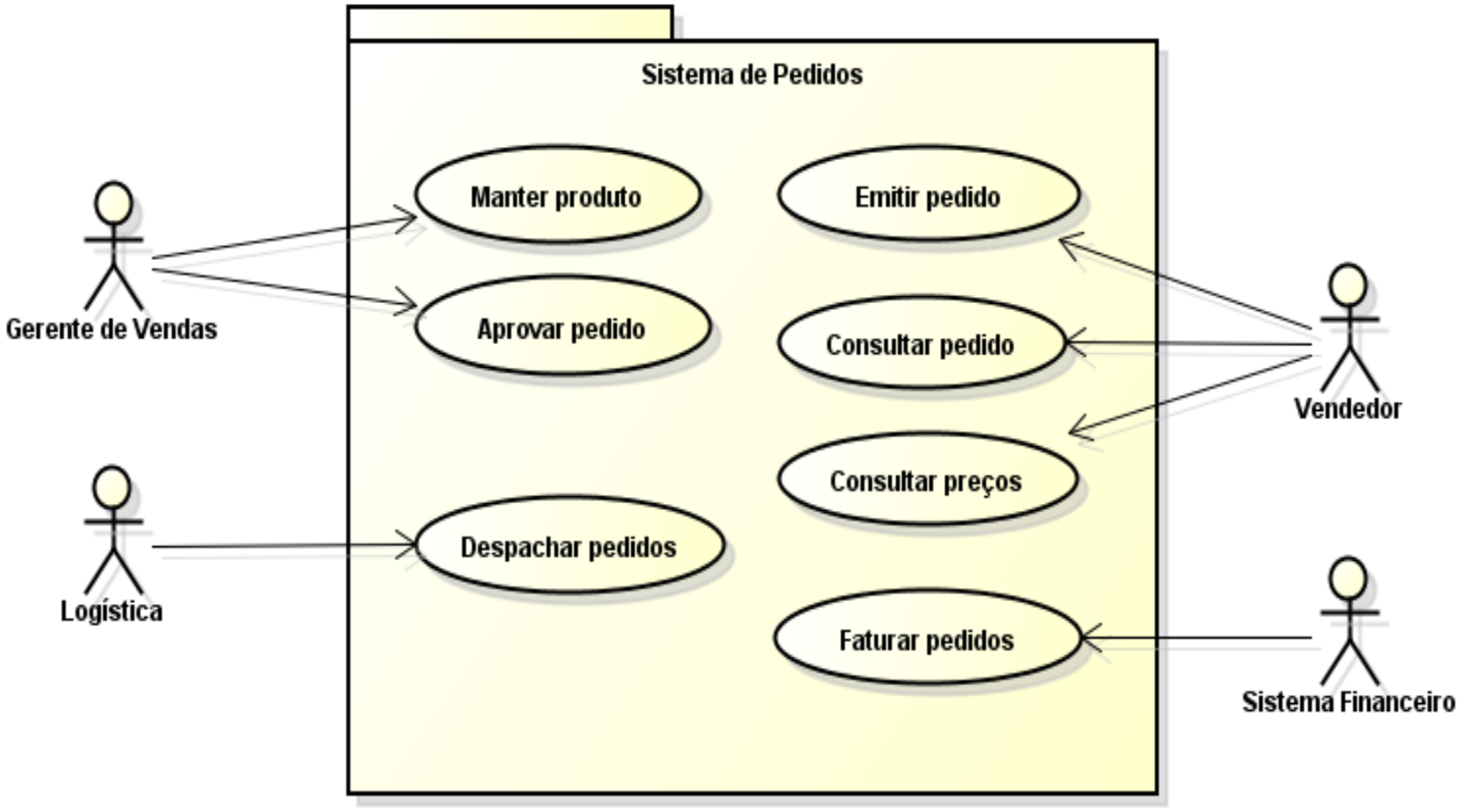
Arquitetura de Software

- Visões da Arquitetura de Software (Modelo 4+1)

  - Perspectiva
    - Usuário Final
    - Comportamento externo do sistema
      - Funcionalidades

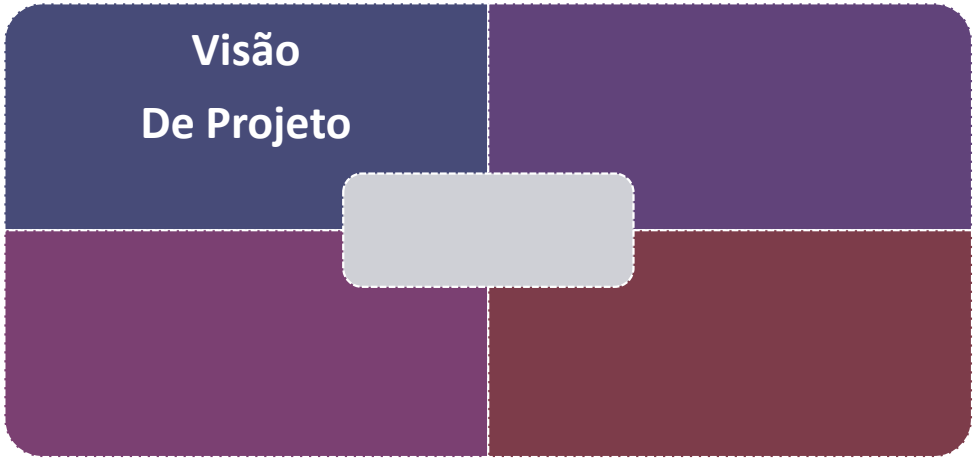
Arquitetura de Software

- Visão de Caso de Uso - Exemplo



Arquitetura de Software

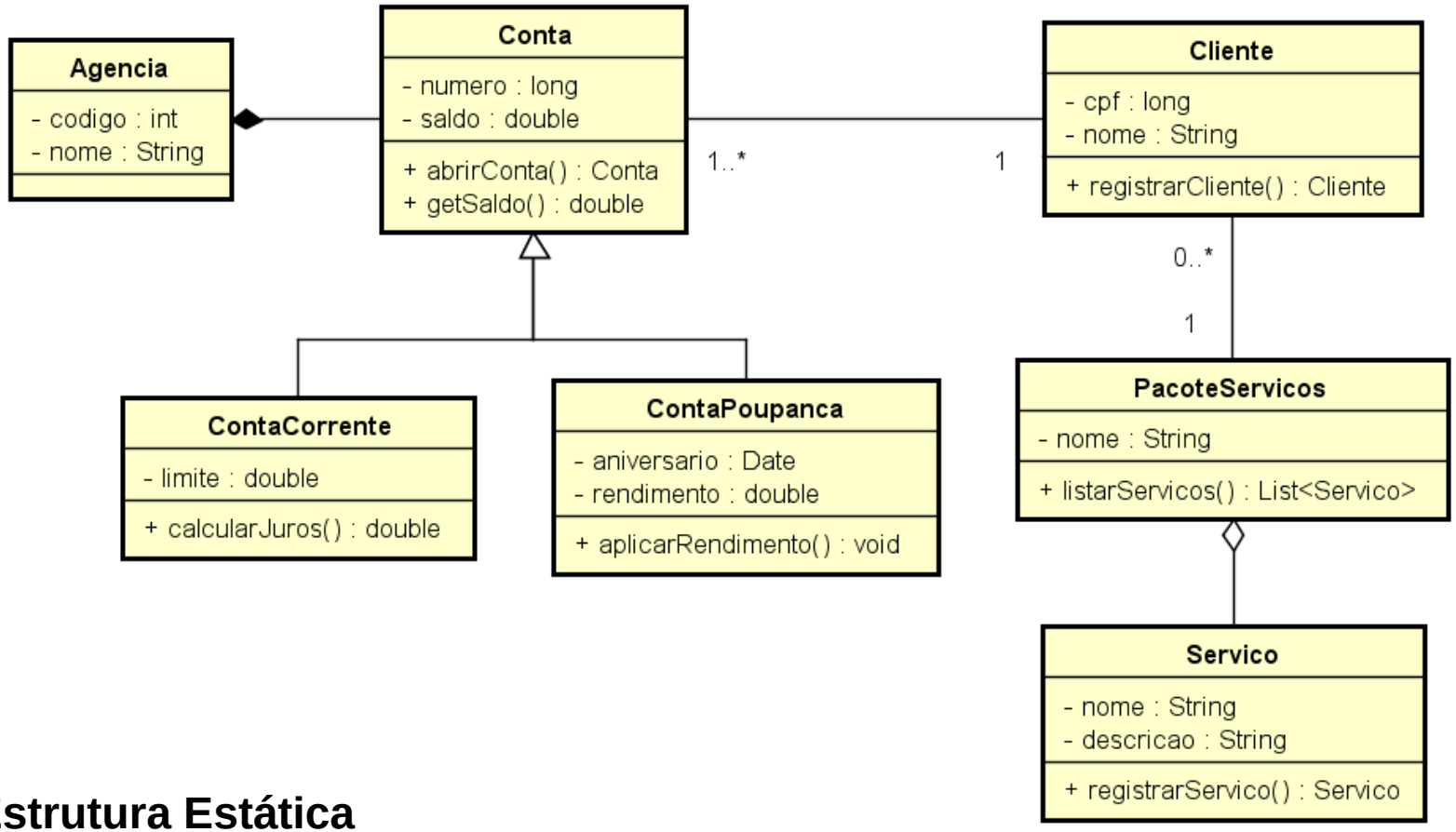
- Visões da Arquitetura de Software (Modelo 4+1)



  - Perspectiva (Lógica)
    - Analista e *designers*
    - Descreve e especifica a estrutura estática e colaborações dinâmicas do sistema
      - Interfaces, classes, pacotes, relacionamentos.

Arquitetura de Software

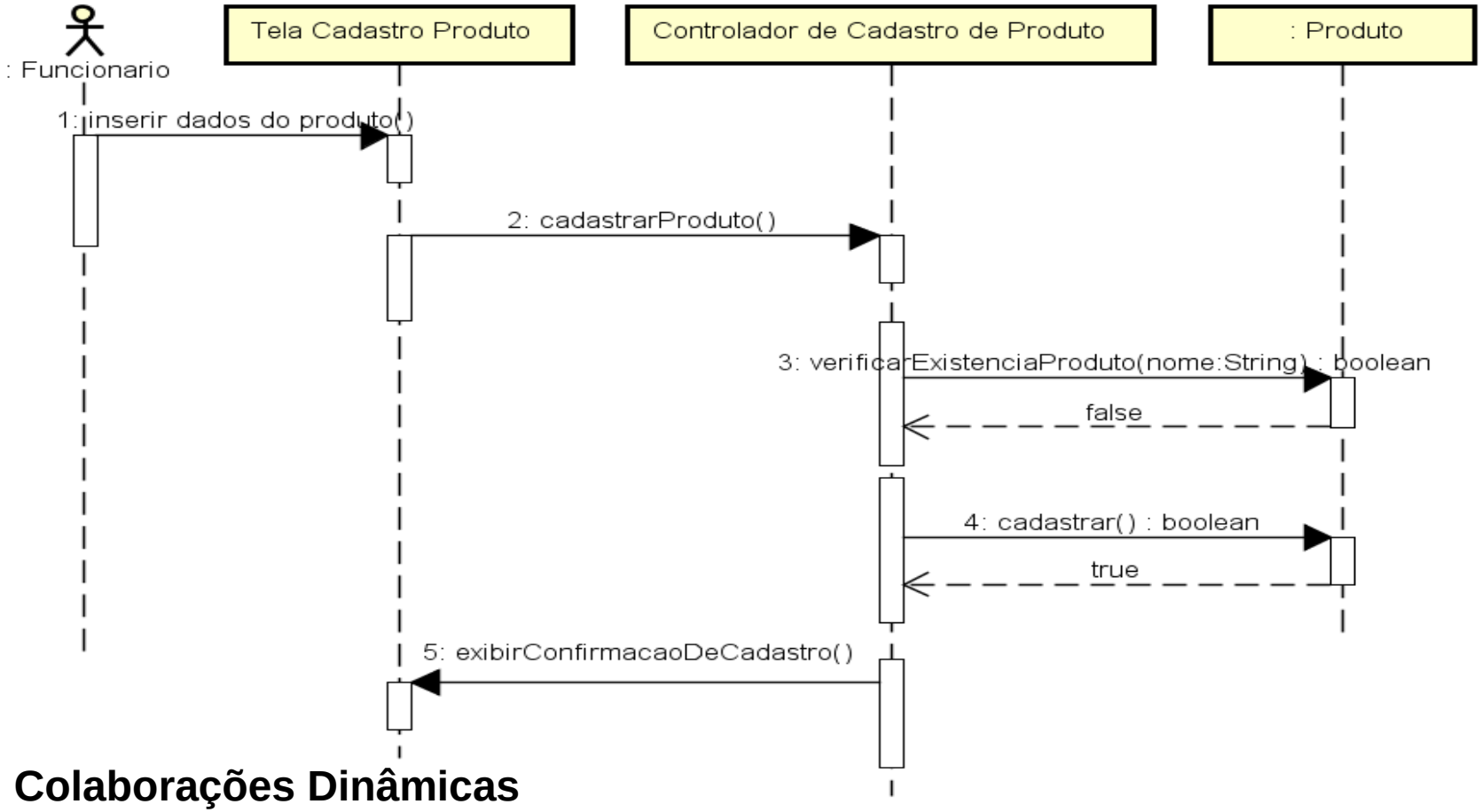
- Visão de Projeto/Lógica - Exemplo



Estrutura Estática

Arquitetura de Software

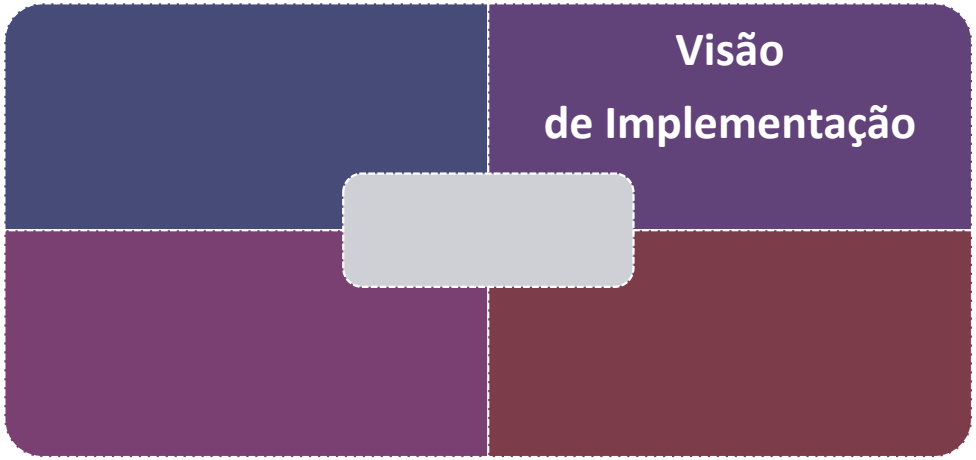
- Visão de Projeto/Lógica - Exemplo



Colaborações Dinâmicas

Arquitetura de Software

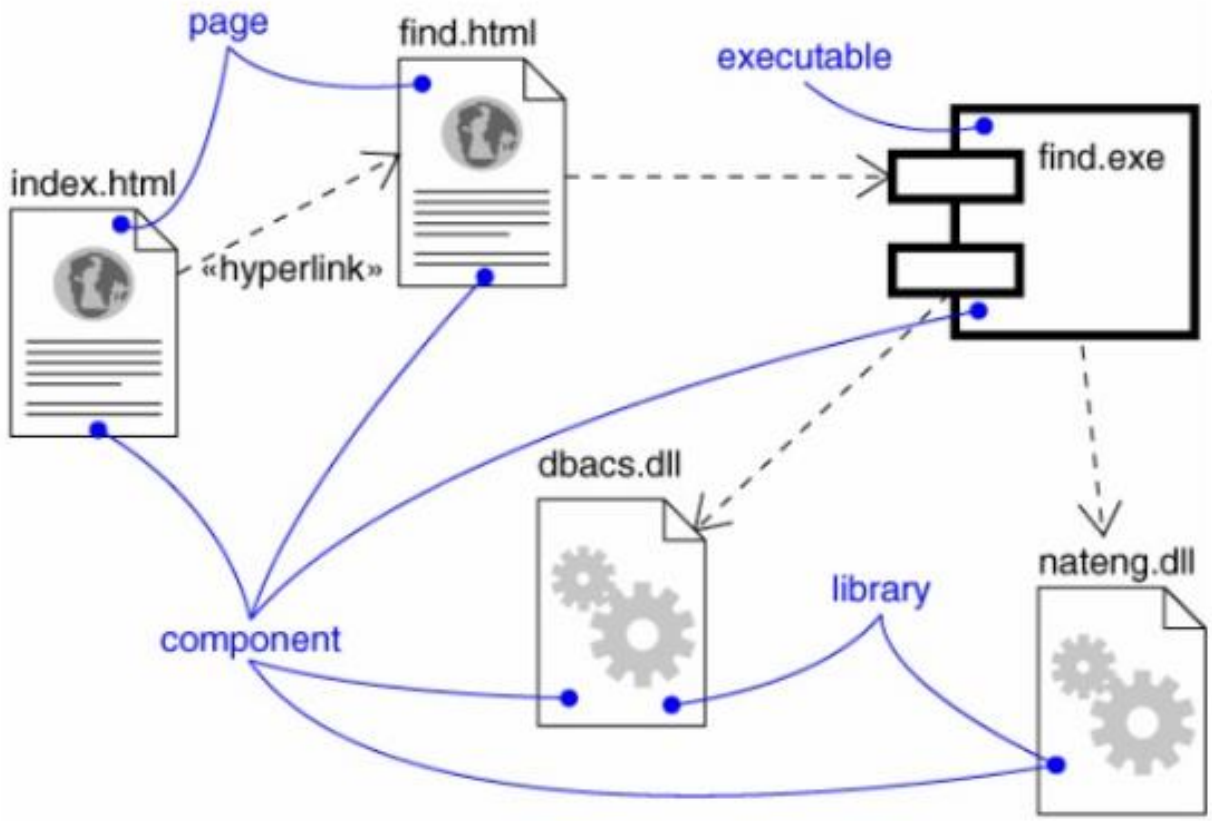
- Visões da Arquitetura de Software (Modelo 4+1)



  - Perspectiva (Componentes)
    - Programadores
    - Descreve e especifica artefatos relacionados ao código da aplicação
      - Componentes, módulos, camadas e suas dependências
      - Componentes: executáveis, bibliotecas, banco de dados.

Arquitetura de Software

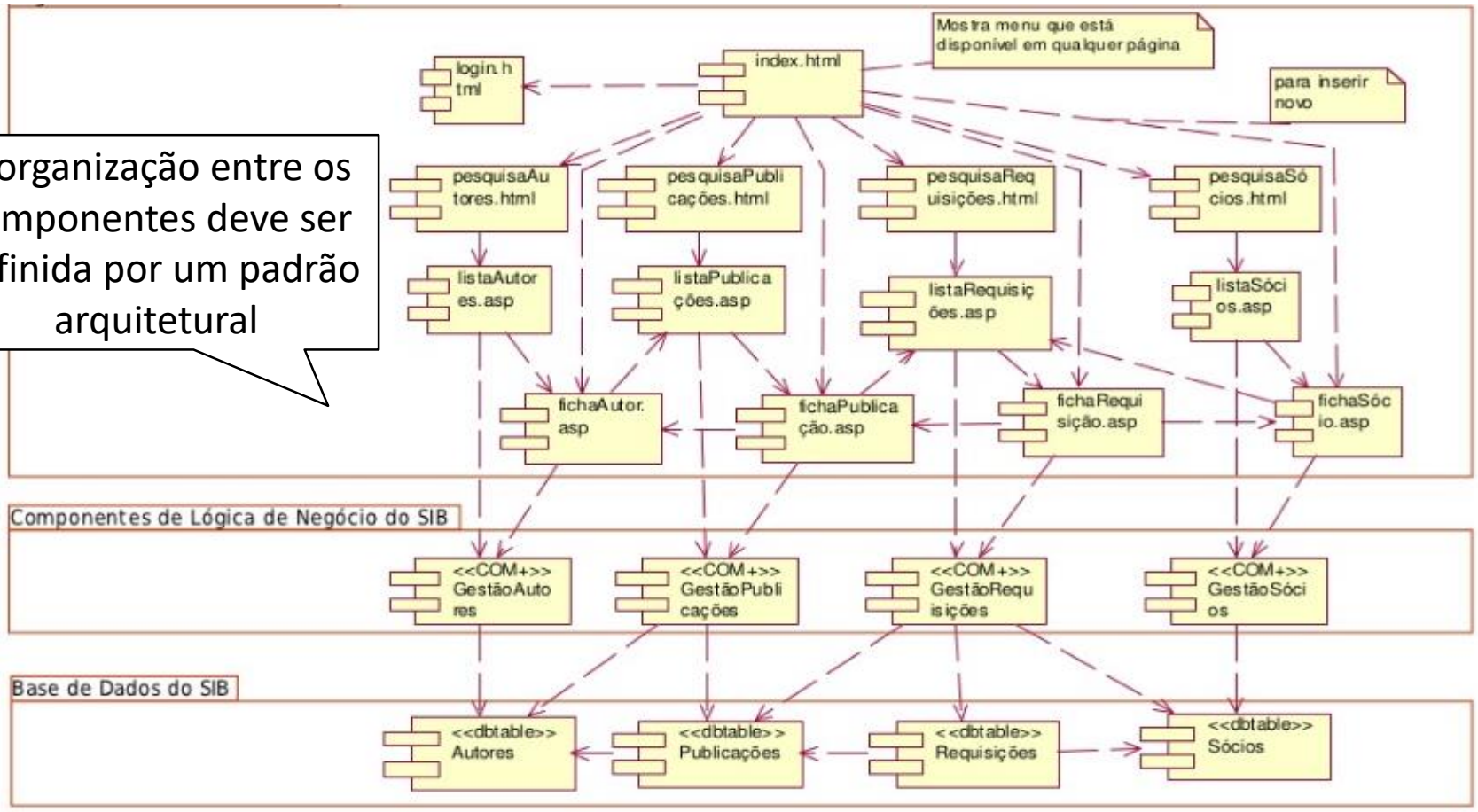
- Visão de Implementação/Componentes - Exemplo



Arquitetura de Software

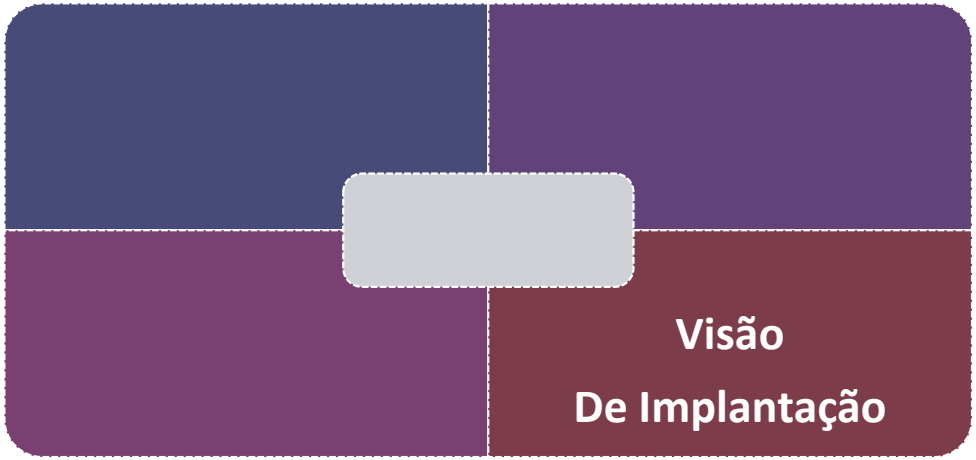
- Visão de Implementação/Componentes - Exemplo

A organização entre os componentes deve ser definida por um padrão arquitetural



Arquitetura de Software

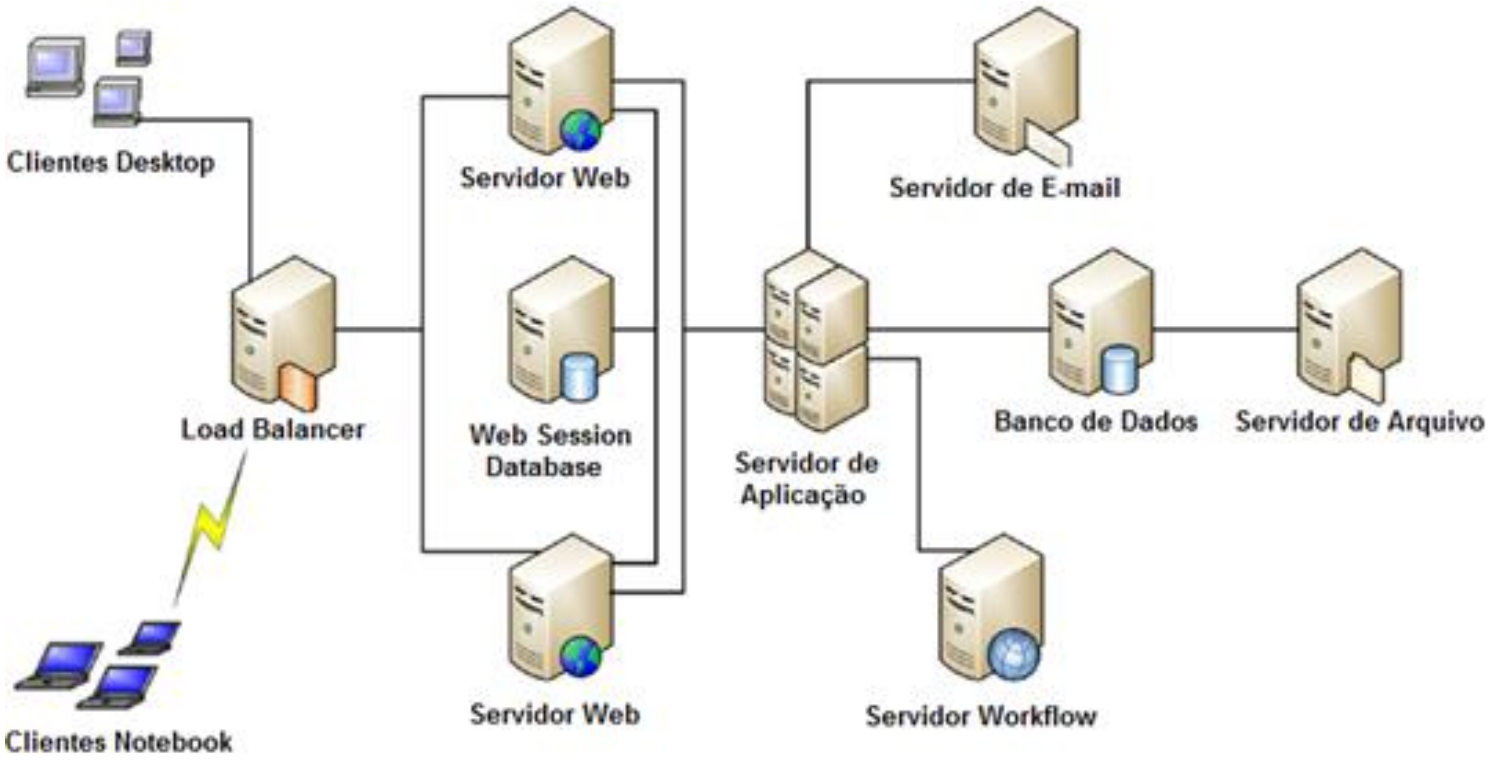
- Visões da Arquitetura de Software (Modelo 4+1)



  - Perspectiva (Física)
    - Engenharia de Sistema/Analistas de Suporte
    - Define a estrutura física do sistema
      - Topologia de hardware (computadores e periféricos)
      - Interação hardware/software
      - Critérios para liberação e instalação.

Arquitetura de Software

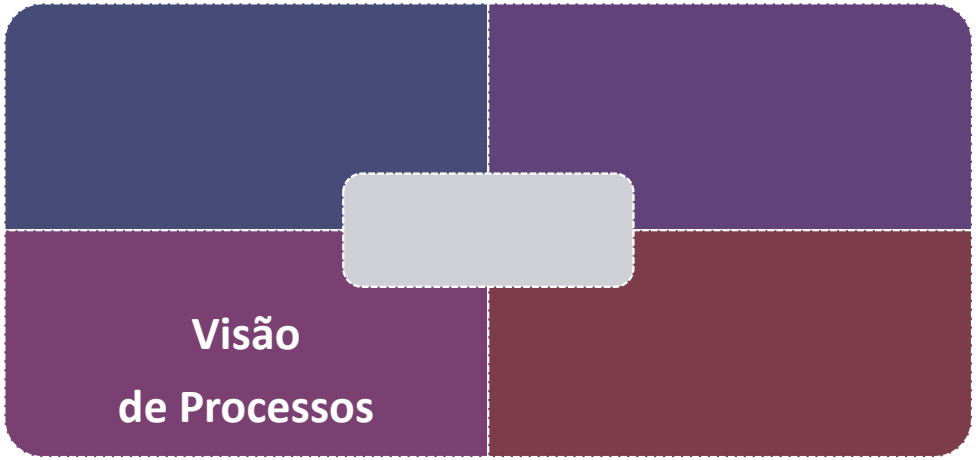
- Visão de Implantação/Física - Exemplo



Topologia de hardware

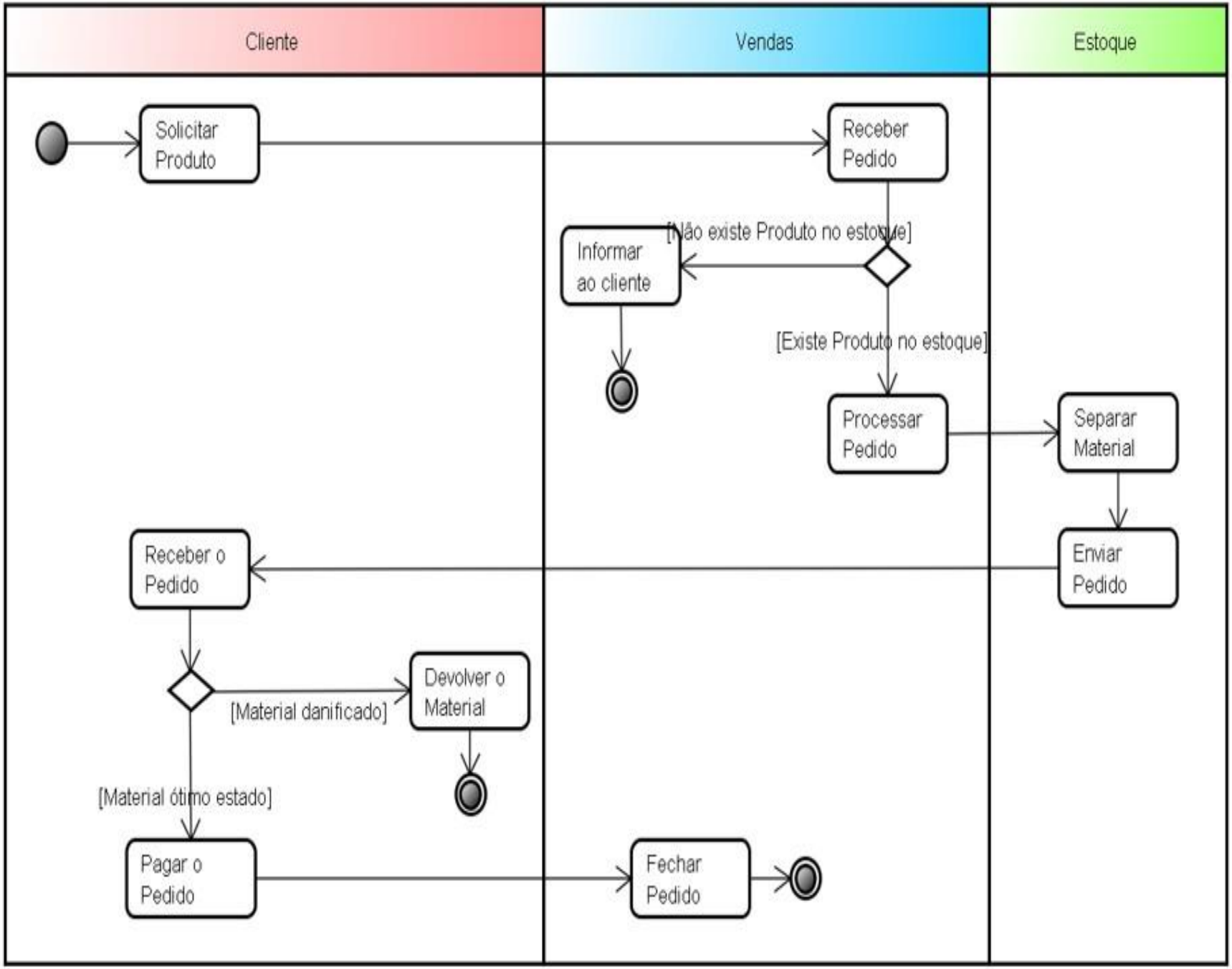
Arquitetura de Software

- Visões da Arquitetura de Software (Modelo 4+1)



  - Perspectiva
    - Integradores de Sistema/Testadores
    - Considera questões de desempenho, escalabilidade e processamento.
      - Descrever o fluxo de atividades em um processo
      - Descreve aspectos simultâneos do sistema.
        - Processos concorrentes (threads) devem ser definidos nessa visão.

- Visão de Processos



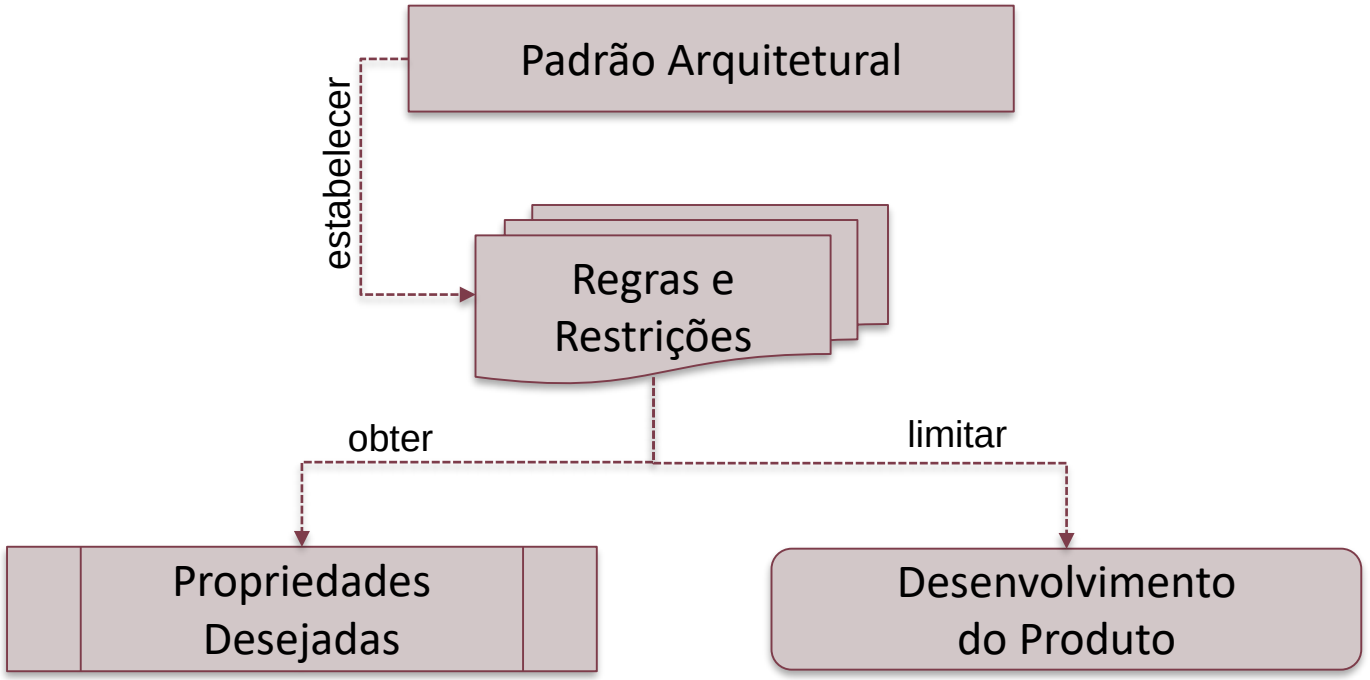
Arquitetura de Software

- Exemplo

Documento de Arquitetura de Software

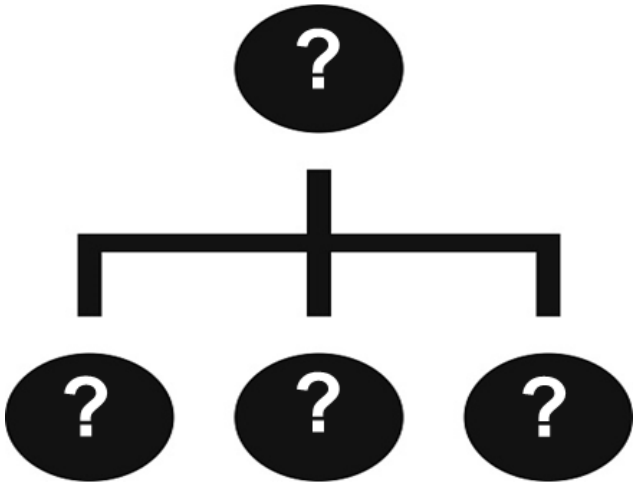
Arquitetura de Software

- Padrão Arquitetural
  - Solução estruturada pronta para ser reutilizada na solução de problemas recorrentes de arquitetura.



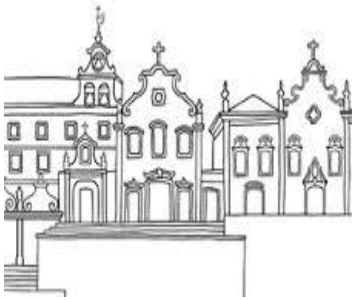
Arquitetura de Software

- Padrão Arquitetural
  - Deve ser abstrato.
  - É um *template/modelo* que precisa ser refinado
    - Identifica a estrutura geral da organização do software
    - Define elementos, relações e regras a serem seguidas que já tiveram sua utilidade avaliada em soluções de problemas passados.



Arquitetura de Software

- Padrão Arquitetural – Na construção civil



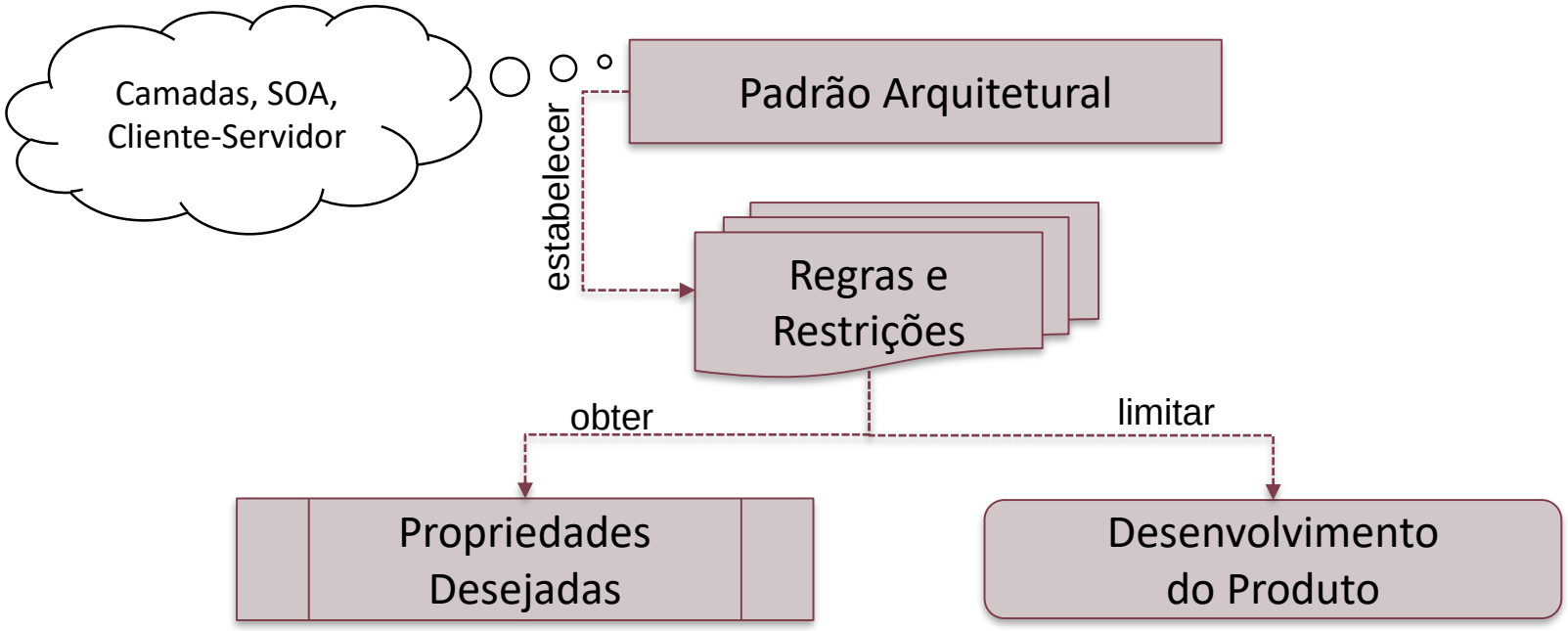
Estilo Colonial

Simetria
Presença de eira e beira
Janela em arco

Arquiteturas distintas, mesmo padrão

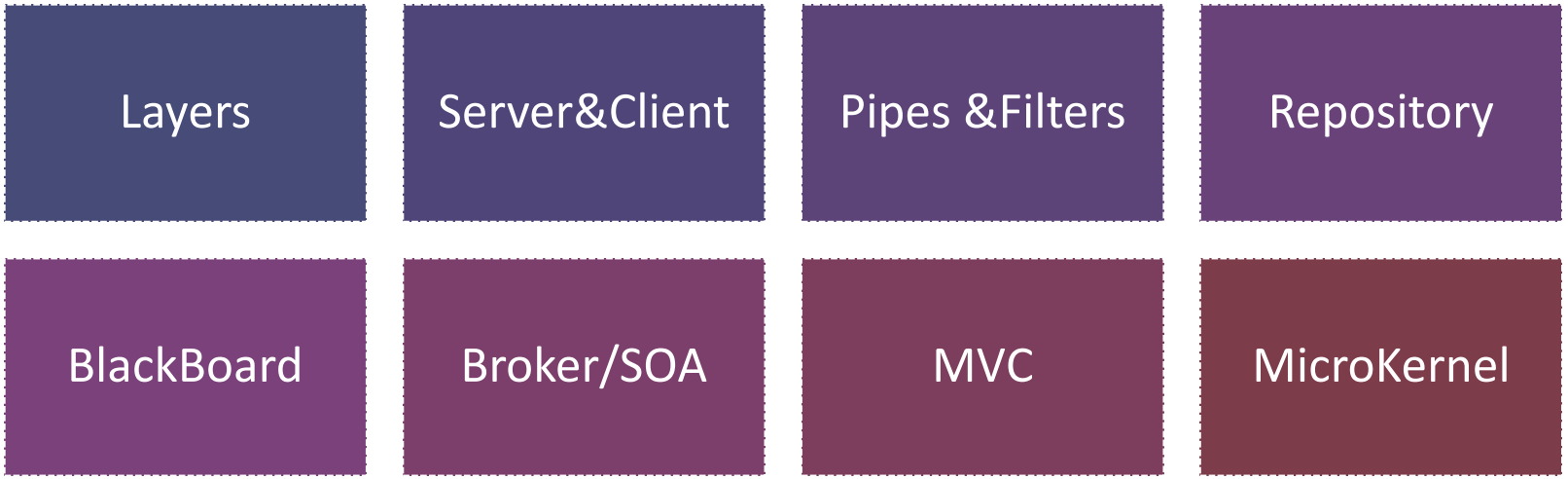
Arquitetura de Software

- Padrão Arquitetural – Na construção de software



Arquitetura de Software

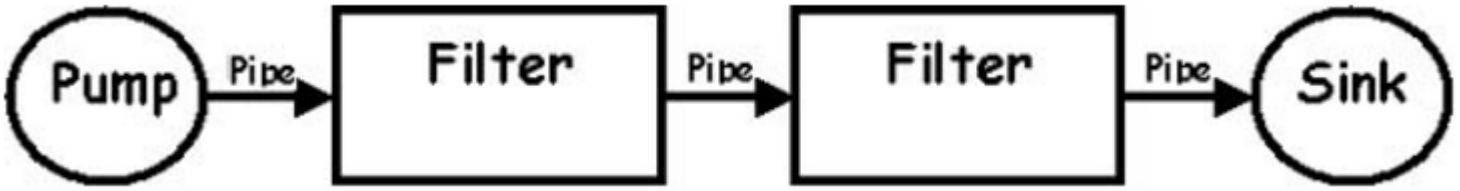
- Padrão Arquitetural
  - Cada padrão propõe uma maneira de organizar o sistema e define características que indicam quando devemos utilizá-lo.



  - Os padrões **não** são mutuamente exclusivos.

Arquitetura de Software

- *Pipes & Filters*
  - Contexto
    - Divisão de uma tarefa de processamento em uma sequência de passos (Filters) que são conectados por canais (Pipes).
    - Sequência de transformações sobre uma fonte de dados.
  - Características
    - Arquitetura linear
    - *Filter*: executa transformações sobre os dados de entrada.
    - *Pipe*: conector que passa dados de um filtro para outro.



Arquitetura de Software

- *Pipes & Filters*
  - *Shell* do *Linux*
    - A saída de um programa pode ser “linkada” como a entrada de outro programa

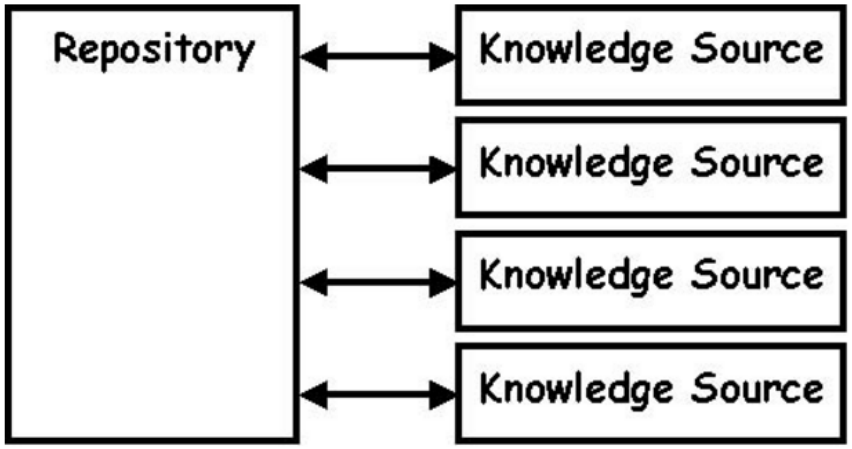
```
$ ls | grep b | sort -r | tee arquivo.out | wc -l
```

A saída será a quantidade de arquivos que contém a letra “b” e o nome desses arquivos salvos em "arquivo.out".

    - Exemplo de componentes (filtros) com independência computacional que executam uma transformação nos dados de entrada e condutores que transmitem os dados de saída de um componente a outro.

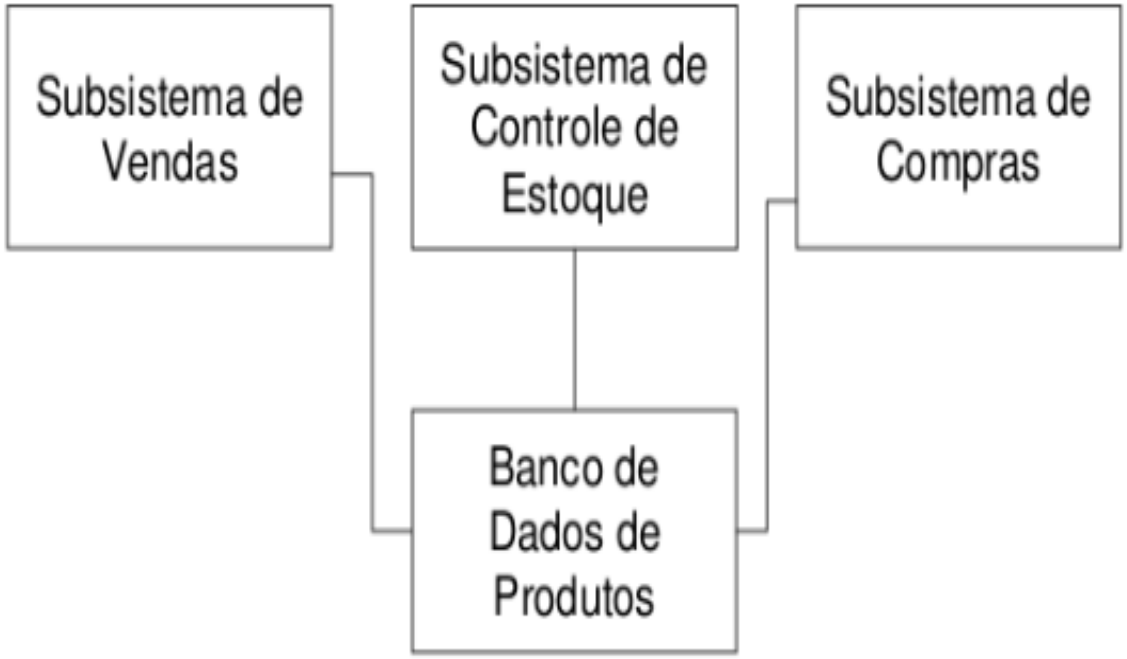
Arquitetura de Software

- *Repository*
  - Contexto
    - Útil quando subsistemas compartilham um mesmo repositório de dados.
  - Características
    - Todos os subsistemas podem ler e escrever no repositório
    - A forma de acesso e a sincronização das interações são definidas pelo repositório.



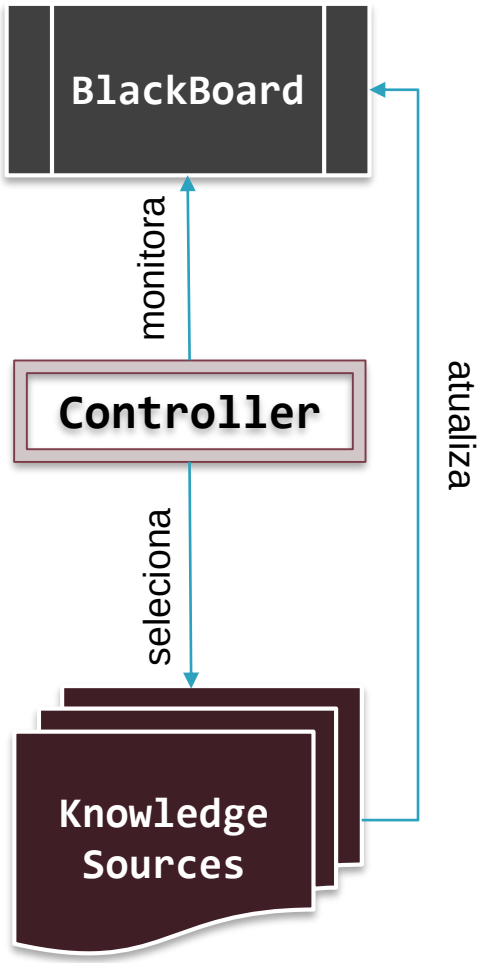
Arquitetura de Software

- *Repository*
  - Ex: Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD)



Arquitetura de Software

- *BackBoard*
  - Contexto
    - Solução para problemas não determinísticos.
    - Subsistemas reúnem seus conhecimentos para alcançar uma solução aproximada.
  - Características
    - *BlackBoard*: elemento central de armazenamento
    - *Knowledge Sources*: subsistemas que resolvem aspectos específicos do problema
    - *Controller*: monitora mudanças e decide qual ação executar em seguida

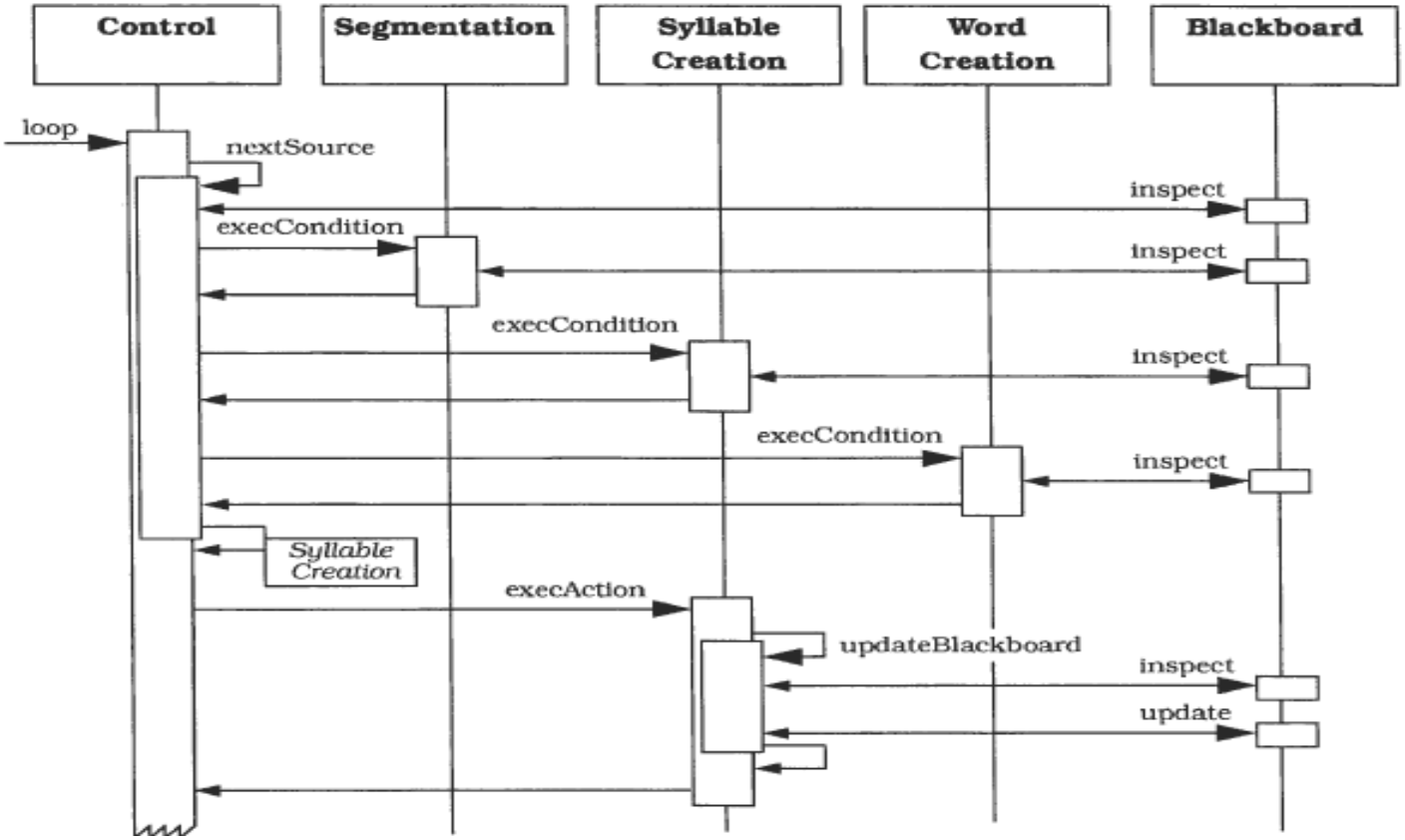


Arquitetura de Software

- *BlackBoard*

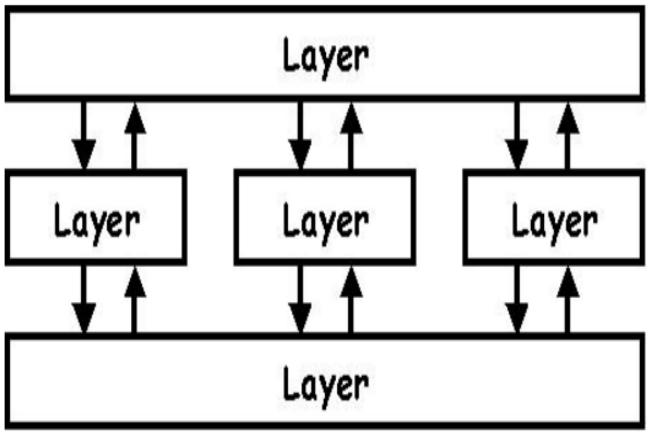
cada fonte vai criar uma hipótese sobre a possível solução

  - Programa de reconhecimento de voz.



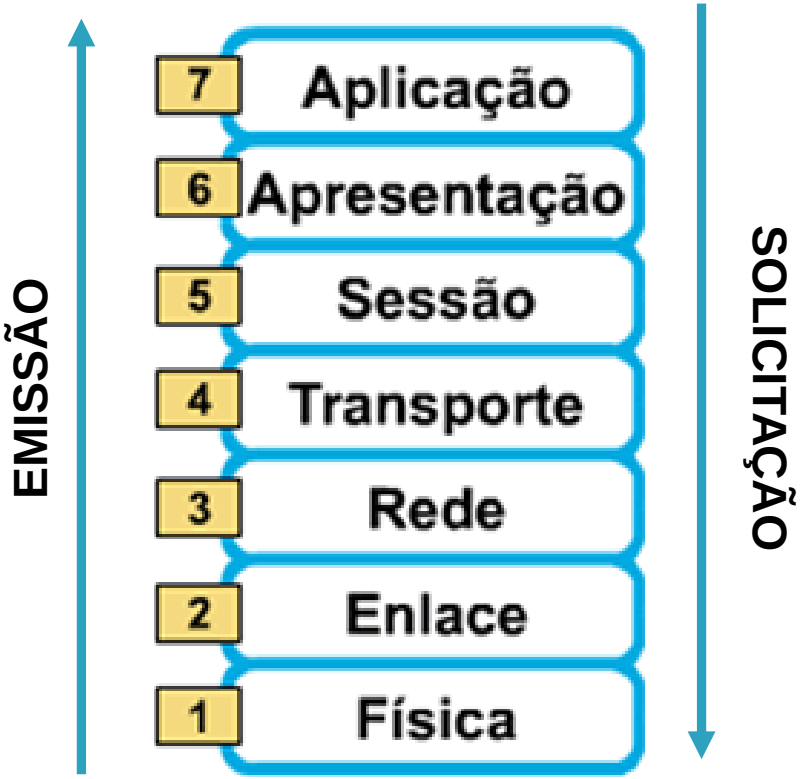
Arquitetura de Software

- *Layers* (Camadas)
  - Contexto
    - Decomposição do sistema em camadas, com **alto grau de abstração** e **baixa dependência** entre as camadas.
  - Características
    - Cada camada provê um conjunto de funcionalidades bem específicas.
      - Fornece serviços para a camada superior
      - Solicita serviços da camada inferior.
    - Comunicação apenas entre camadas vizinhas



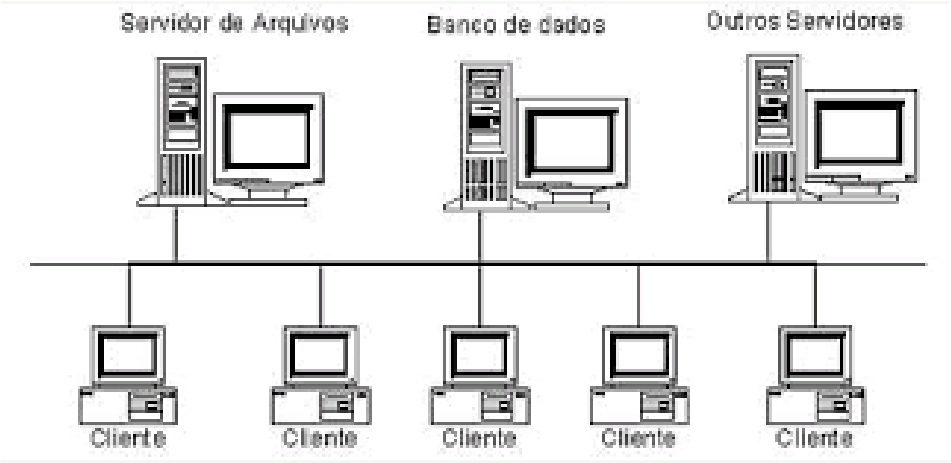
Arquitetura de Software

- *Layers* (Camadas)
  - Ex: Modelo de Referência OSI



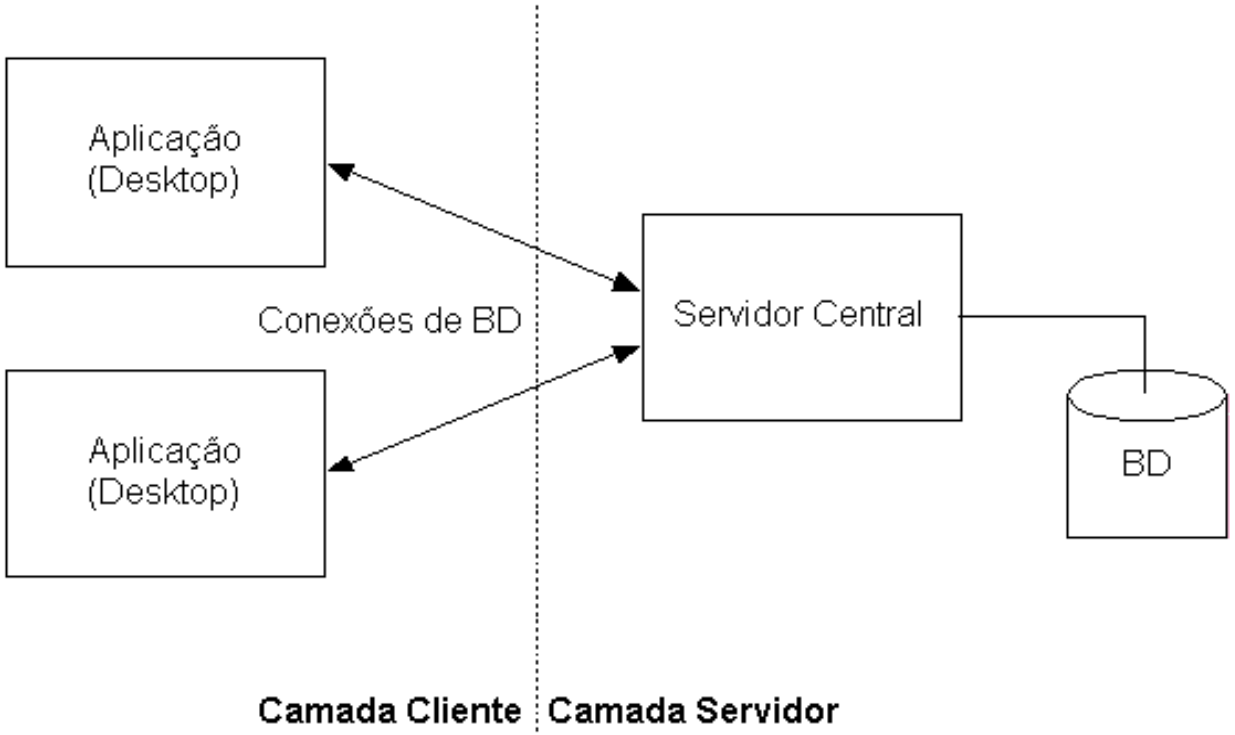
Arquitetura de Software

- Cliente-Servidor (2 Camadas)
  - Contexto
    - Sistemas distribuídos que seguem o modelo de comunicação requisição/resposta.
  - Características
    - Um cliente faz um pedido ao servidor e espera pela resposta.
    - O servidor executa o serviço e responde ao cliente.



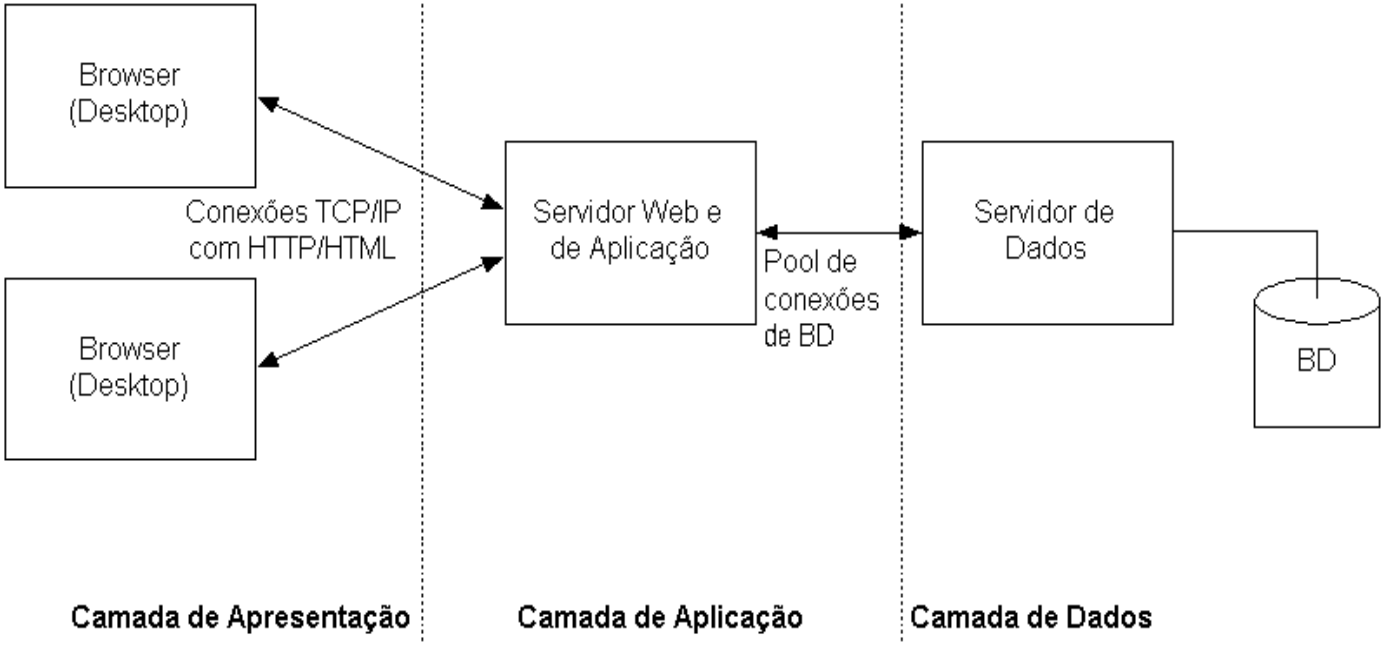
Arquitetura de Software

- Cliente-Servidor (2 Camadas)
  - Camada cliente trata da lógica de negócio e da interface
  - Camada servidor trata dos dados



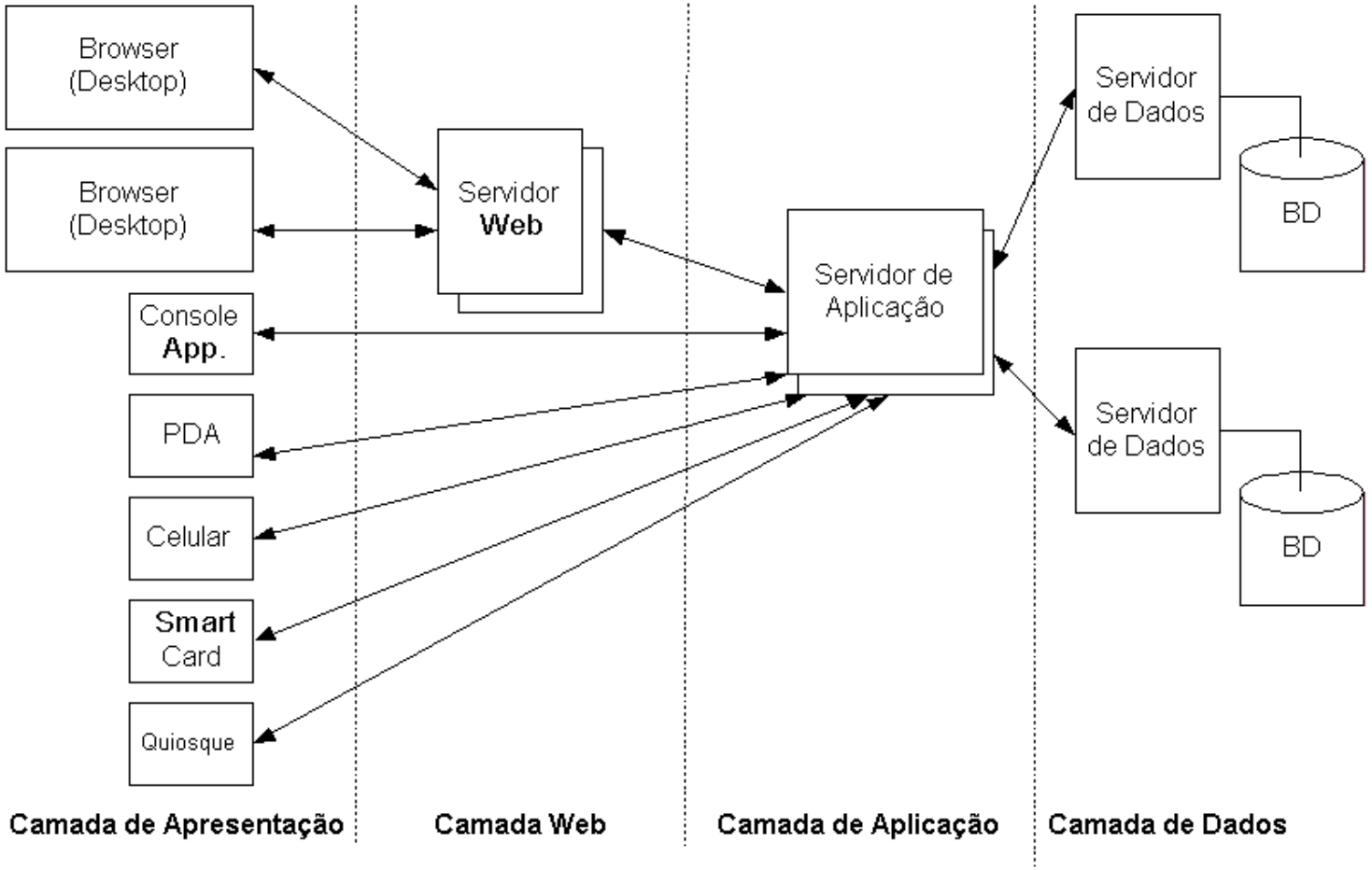
Arquitetura de Software

- Cliente-Servidor (3 Camadas)
  - Camada de apresentação (interface)
  - Camada de aplicação (lógica de negócio)
  - Camada de dados



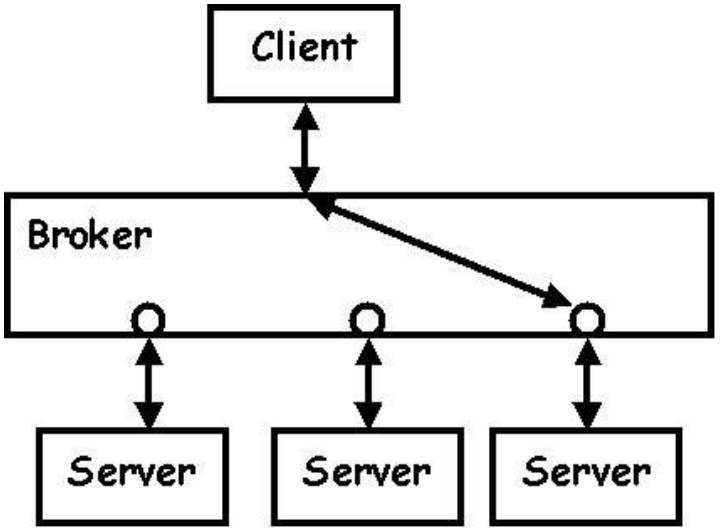
Arquitetura de Software

- Cliente-Servidor (N Camadas)



Arquitetura de Software

- Broker/SOA
  - Contexto
    - Clientes e servidores interagem por meio de um intermediador (*broker*).
    - Arquitetura Orientada a Serviços
      - Comunicação estabelecida por meio de chamadas remotas a serviços.
  - Características
    - Os servidores se registram junto ao *broker* e tornam seus serviços disponíveis aos clientes.
    - Clientes acessam a funcionalidade dos servidores enviando requisições através do *broker*.

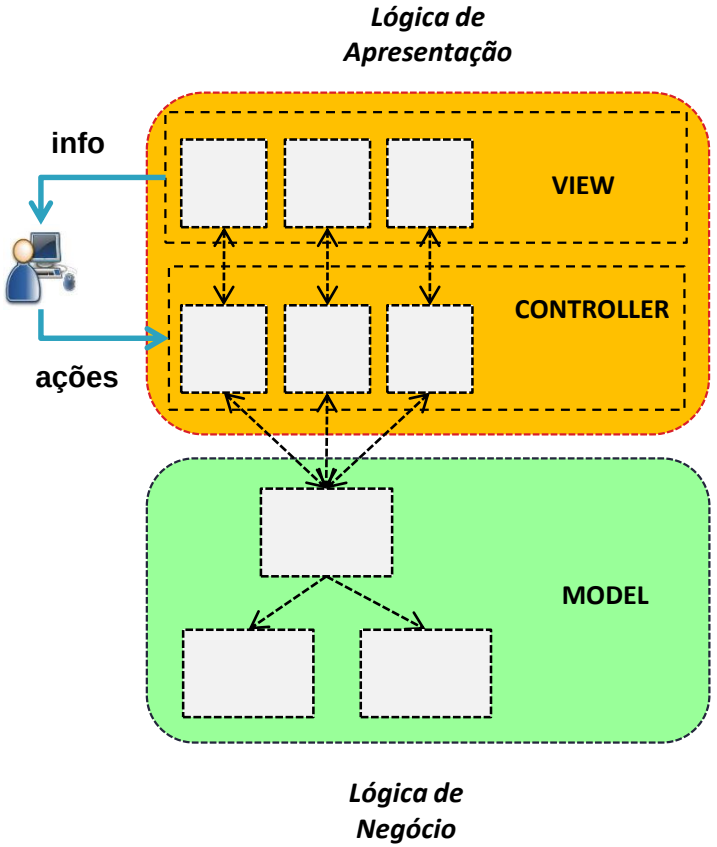


Arquitetura de Software

- Broker/SOA
  - Exemplo
    - WebService
      - Proporcionar interoperabilidade entre sistemas distribuídos, independente da plataforma e da linguagem de programação.

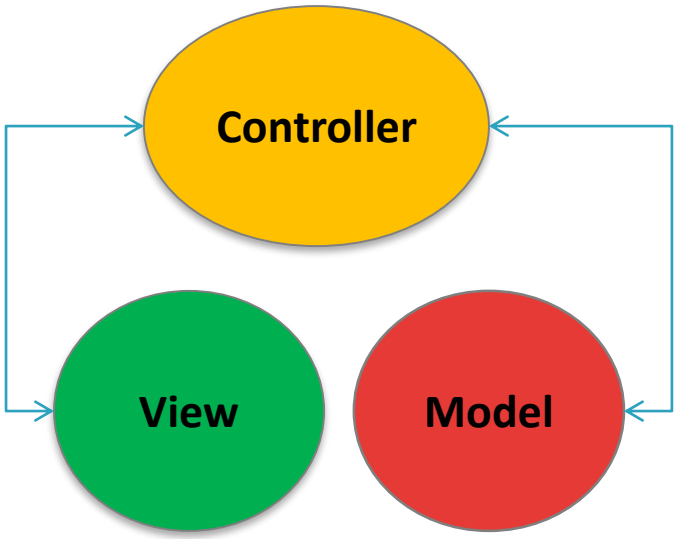
Arquitetura de Software

- MVC – *Model View Controller*
  - Contexto
    - Separação entre lógica de negócio e lógica de apresentação.
  - Características
    - Camadas
      - *Model*
        - Regras de negócio e acesso a dados
      - *View*
        - Interface com o usuário
      - *Controller*
        - Intermedia a comunicação entre Model e View.



Padrão MVC

- MVC
  - Fundamentos
    - Padrão Arquitetural de Software
      - Não é um padrão de projeto
    - Dividir a aplicação em camadas com responsabilidades específicas



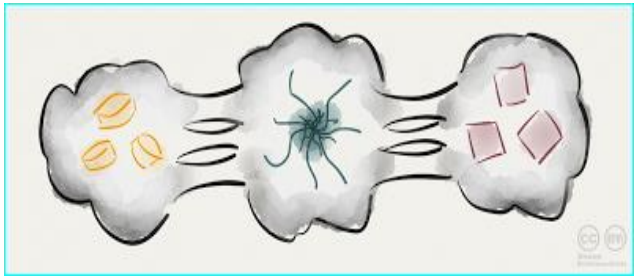
  - Vantagens
    - Legibilidade
    - Facilidade de manutenção
    - Independência maior entre as camadas

Padrão MVC

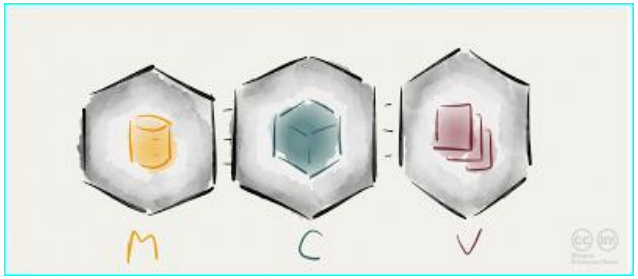
- MVC
  - Fundamentos

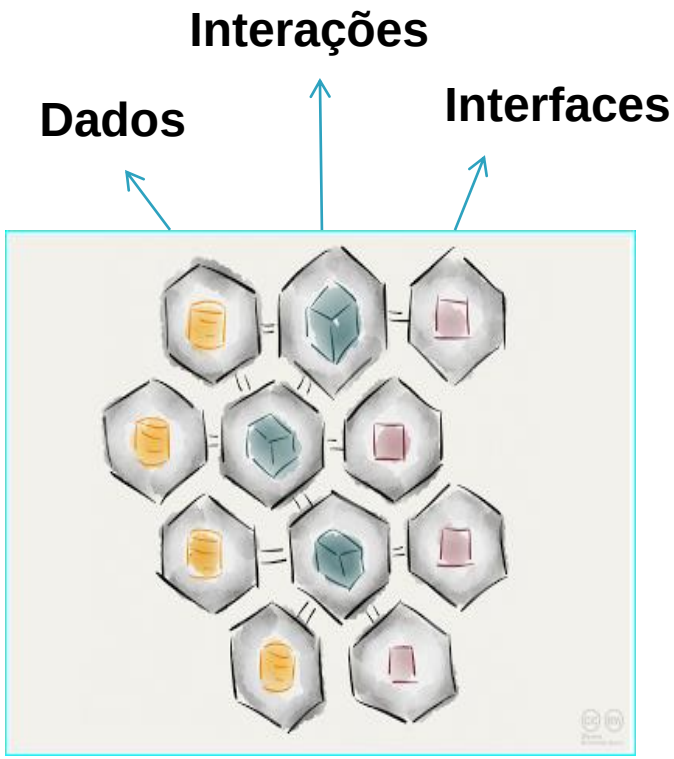
1º

2º



3º

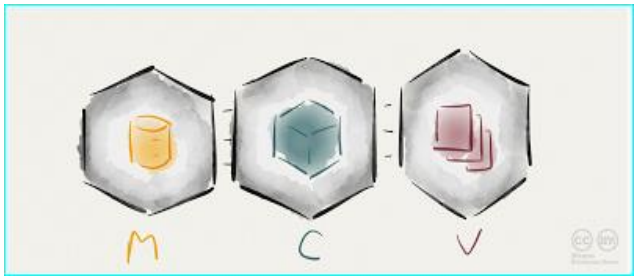




N camadas M, V, C
* existindo regras de interação entre elas

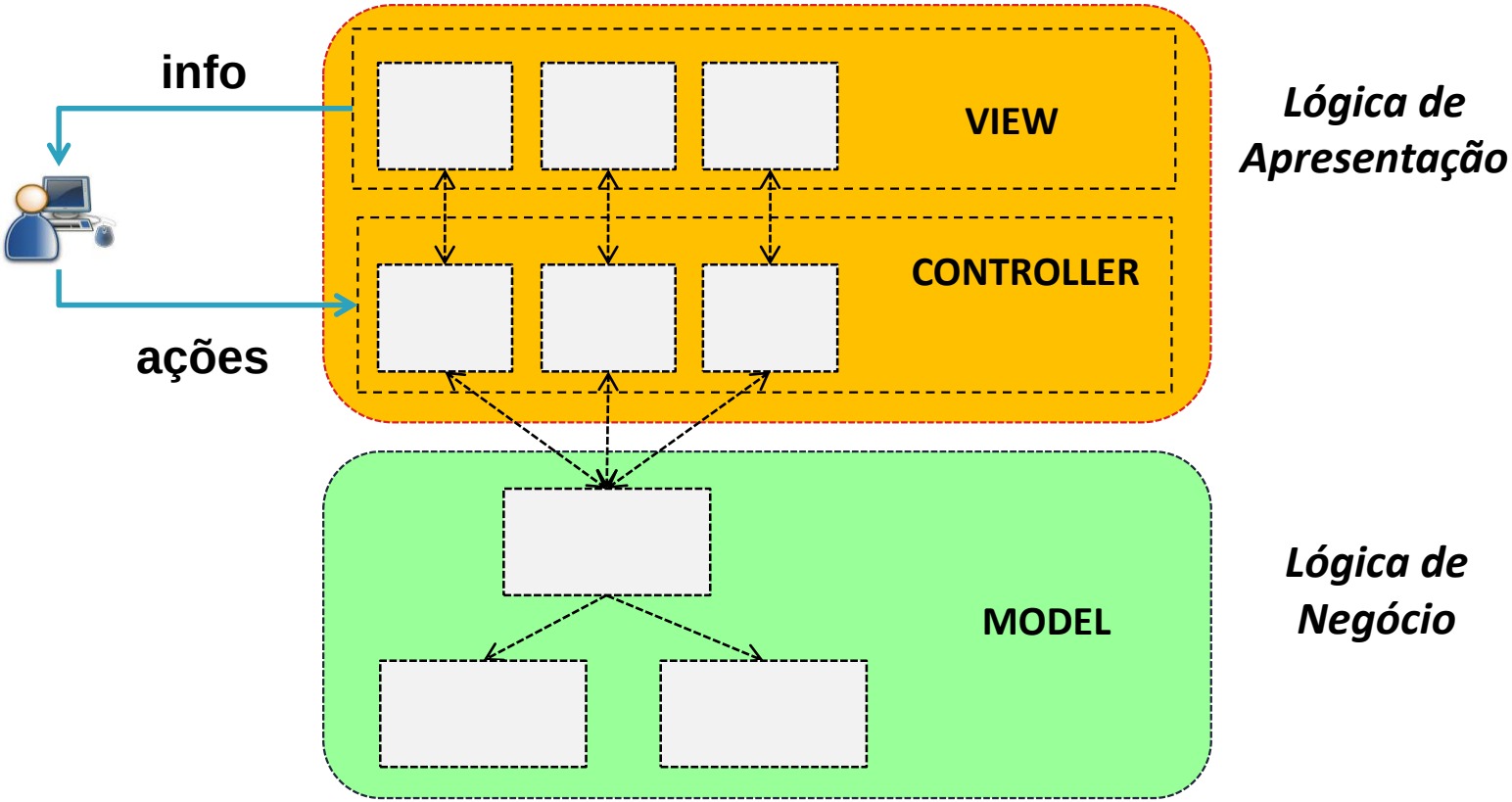
Padrão MVC

- MVC
  - Fundamentos
    - **Regras**
      - A comunicação entre camadas deve ser sempre intermediada pela camada *Controller*
      - Controladores não devem se comunicar entre si.



Padrão MVC

- MVC
  - Fundamentos – Separação de Responsabilidades



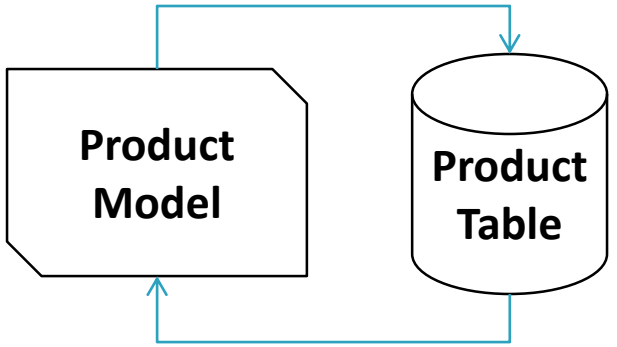
Padrão MVC

- MVC
  - Fundamentos
    - **MODEL**
      - Composta por classes que representam o domínio da aplicação

Regras de Negócio

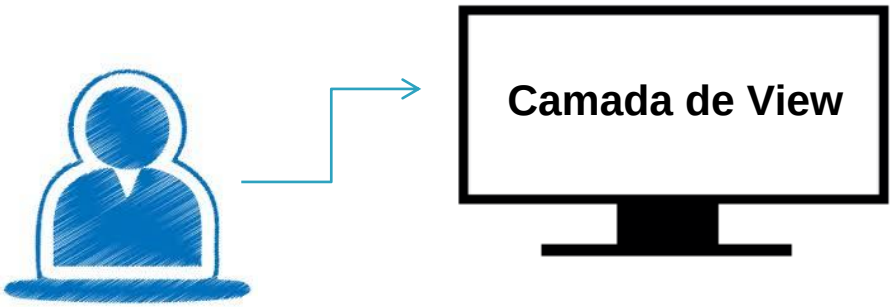
Representação dos Dados

Camada de Acesso a Dados



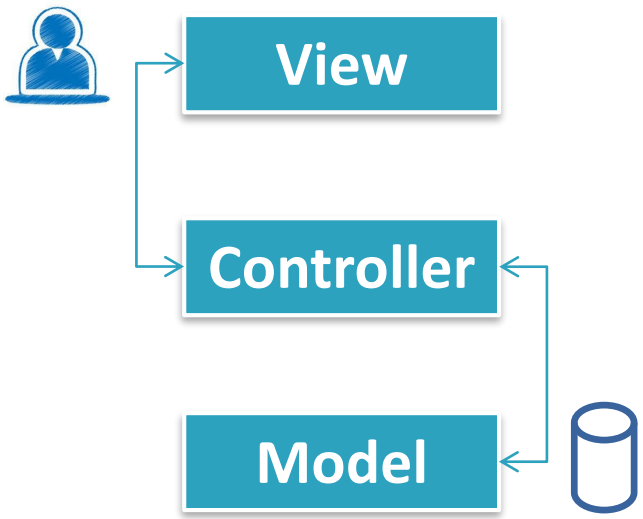
Padrão MVC

- MVC
  - Fundamentos
    - **VIEW**
      - Representa a camada de interface com o usuário
      - Invoca métodos do *Model* por meio do *Controller*
      - Apresenta o resultado dado como resposta a uma requisição
      - Monitora mudanças do *Model* e o apresenta atualizado



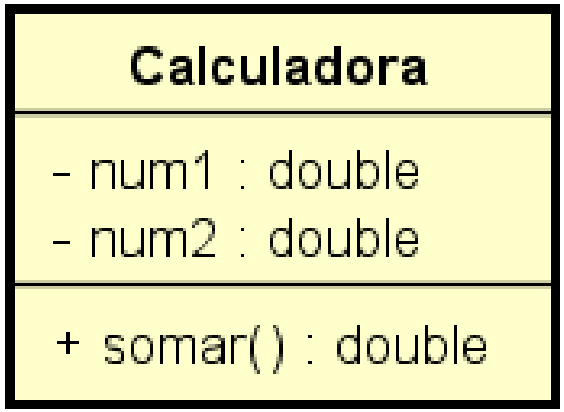
Padrão MVC

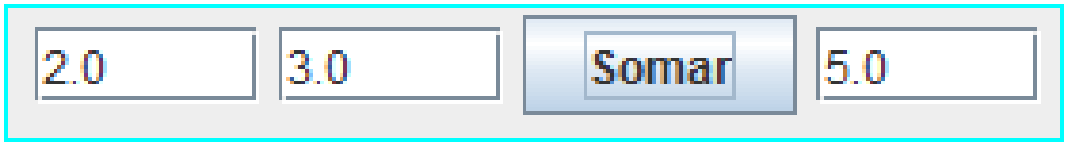
- MVC
  - Fundamentos
    - **CONTROLLER**
      - Processa ações do usuário (capturadas pela View)
      - Apresenta novas 'Views'
      - Atualiza modelo



Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora

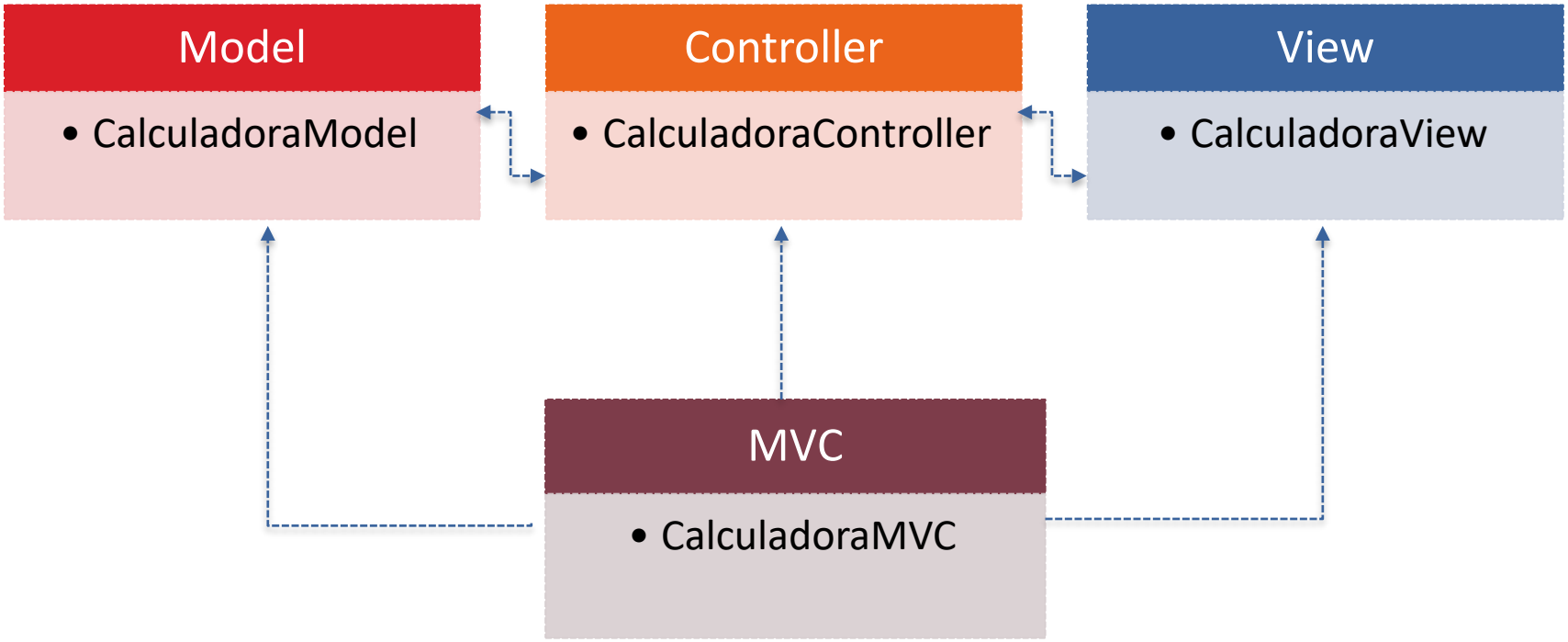




Código disponível em:
https://github.com/joyceMiranda/codigosDeExemplo/tree/master/DRA_PROJETO_MVC_SWING/src/calculadora

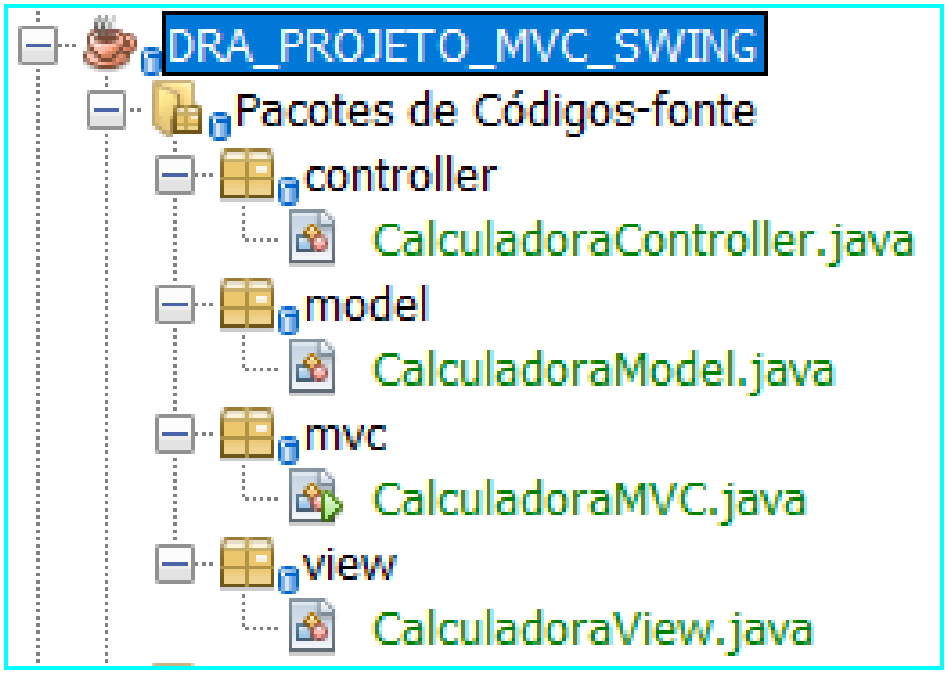
Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - Estrutura de Classes



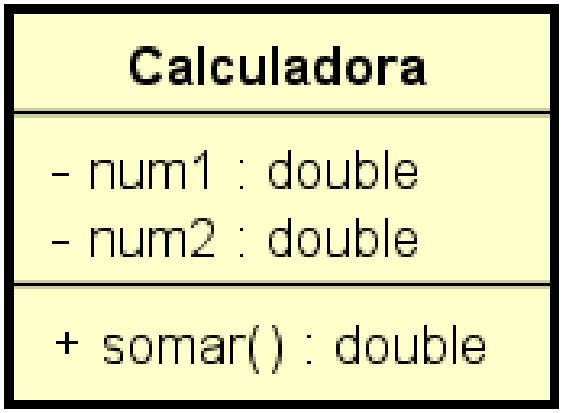
Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - Estrutura de Pacotes



Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - Modelo



Implementando elementos do modelo

```
public class CalculadoraModel {

    private double num1;
    private double num2;

    public double getNum1() {
        return this.num1;
    }

    public double getNum2() {
        return this.num2;
    }

    public void setNum1(double num1){
        this.num1 = num1;
    }

    public void setNum2(double num2){
        this.num2 = num2;
    }

    public double somar(){
        return num1 + num2;
    }

}
```

Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - View

Definindo elemento de interface

```
public class CalculadoraView extends JFrame {

    JPanel painel = new JPanel();
    JTextField txtNum1 = new JTextField(5);
    JTextField txtNum2 = new JTextField(5);
    JTextField txtResultado = new JTextField(5);
    JButton btnSomar = new JButton("Somar");

    public CalculadoraView(){
        this.setSize(400, 200);
        painel.add(txtNum1);
        painel.add(txtNum2);
        painel.add(btnSomar);
        painel.add(txtResultado);
        this.add(painel);
    }
```

Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - View (cont.)

Gets para campos de entrada
Sets para campos de saída

```
public String getTxtNum1(){
    return txtNum1.getText();
}

public String getTxtNum2(){
    return txtNum2.getText();
}

public void setResultado(String resultado){
    txtResultado.setText(resultado);
}
```

Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - View (cont.)

Adicionando ação aos elementos da tela

```
public void addBtnSomarListener(ActionListener listenForBtnSomar){
    btnSomar.addActionListener(listenForBtnSomar);
}

public void displayMensagemDeErro(String msg){
    JOptionPane.showMessageDialog(this, msg);
}
```

Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - Controller

Linkando ação do botão

```
public class CalculadoraController {

    private CalculadoraView theView;

    public CalculadoraController(CalculadoraView theView) {
        this.theView = theView;
        this.theView.addBtnSomarListener(new SomarListener());
        this.theView.setVisible(true);
    }
```

Padrão MVC

Implementando ação do botão

- MVC na prática
  - Controller (cont.)

```
class SomarListener implements ActionListener{

        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            try{

                double num1 = Double.parseDouble(theView.getTxtNum1());
                double num2 = Double.parseDouble(theView.getTxtNum2());

                CalculadoraModel theModel = new CalculadoraModel();

                theModel.setNum1(num1);
                theModel.setNum2(num2);
                double resultado = theModel.somar();

                theView.setResultado(Double.toString(resultado));

            }catch(NumberFormatException ex){
                theView.displayMensagemDeErro(
                        "Entre com dos valores numéricos!!");
            }
        }
    }
```

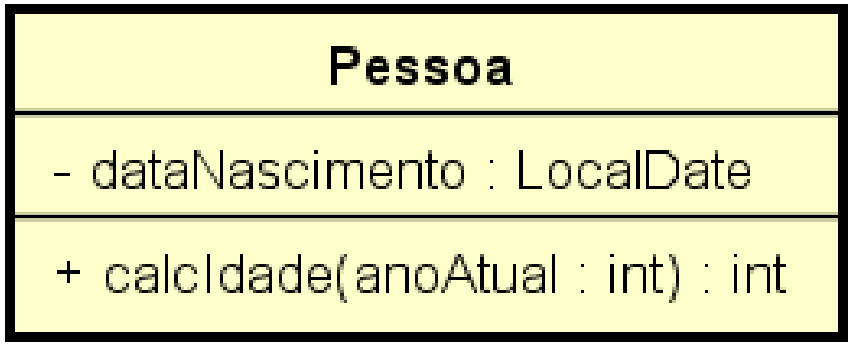
Padrão MVC

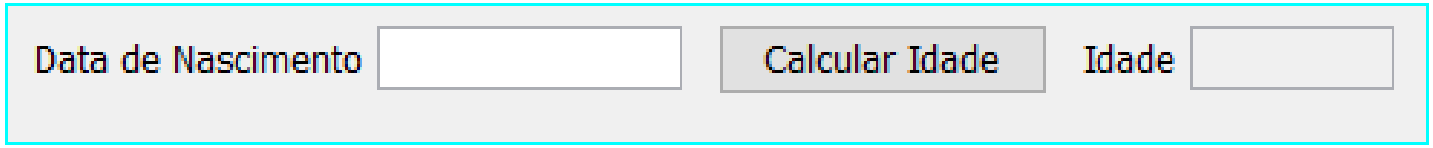
- MVC na prática
  - Estudo de caso: Calculadora
  - Classe MVC - Sincronizadora

```
public class CalculadoraMVC {

    public static void main(String args[]){

        CalculadoraView theView = new CalculadoraView();
        CalculadoraController controller = new CalculadoraController(theView);
    }

}
```

Padrão MVC

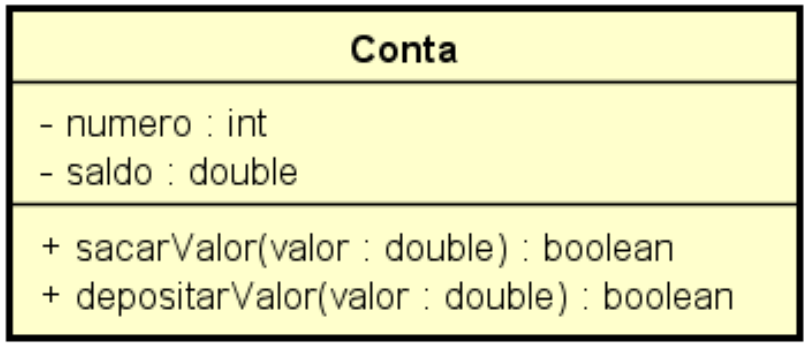
- Praticando...
  - Utilizando o padrão MVC
    - Crie uma interface responsável por receber a data de nascimento de uma pessoa e exibir sua idade.

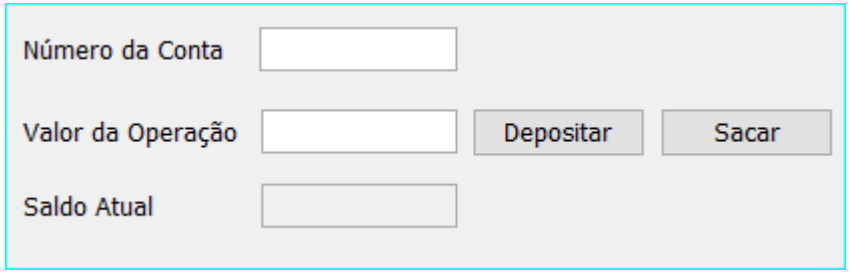




Padrão MVC

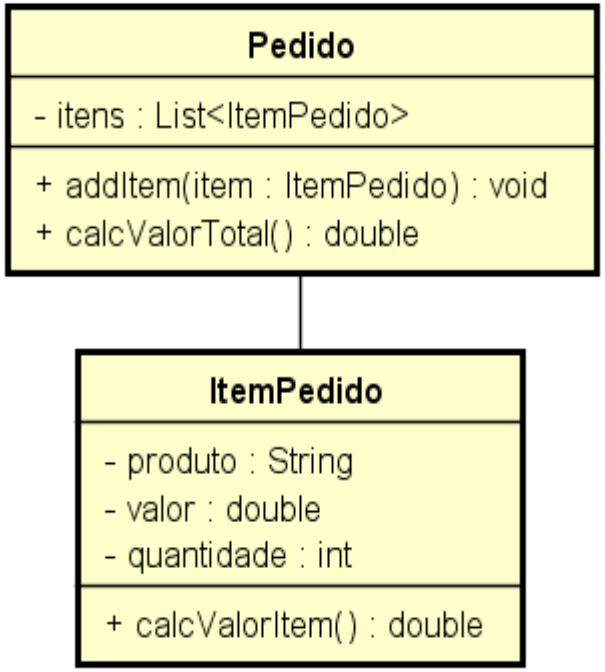
- Praticando...
  - Utilizando o padrão MVC
    - Crie uma interface responsável por receber o número de uma conta e fornecer as funcionalidades de depósito e saque.
      - Regra de Negócio: O saldo só poderá ser modificado mediante as operações de saque e depósito.

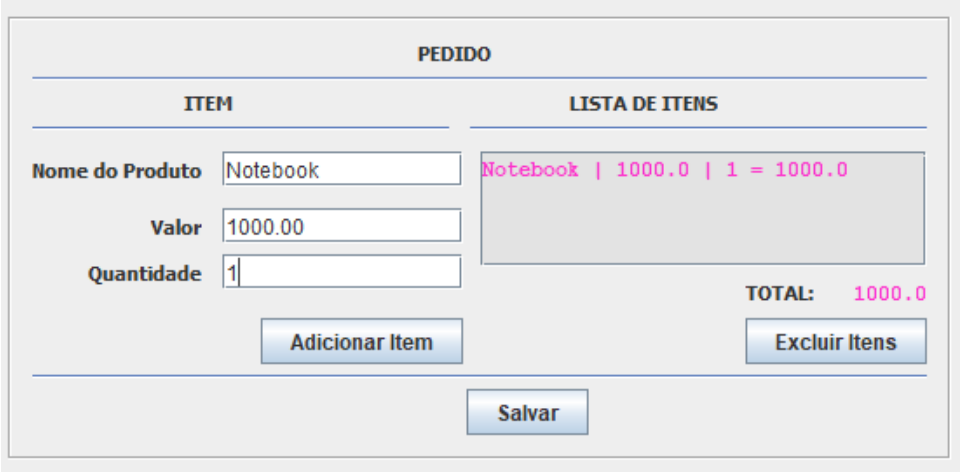




Padrão MVC

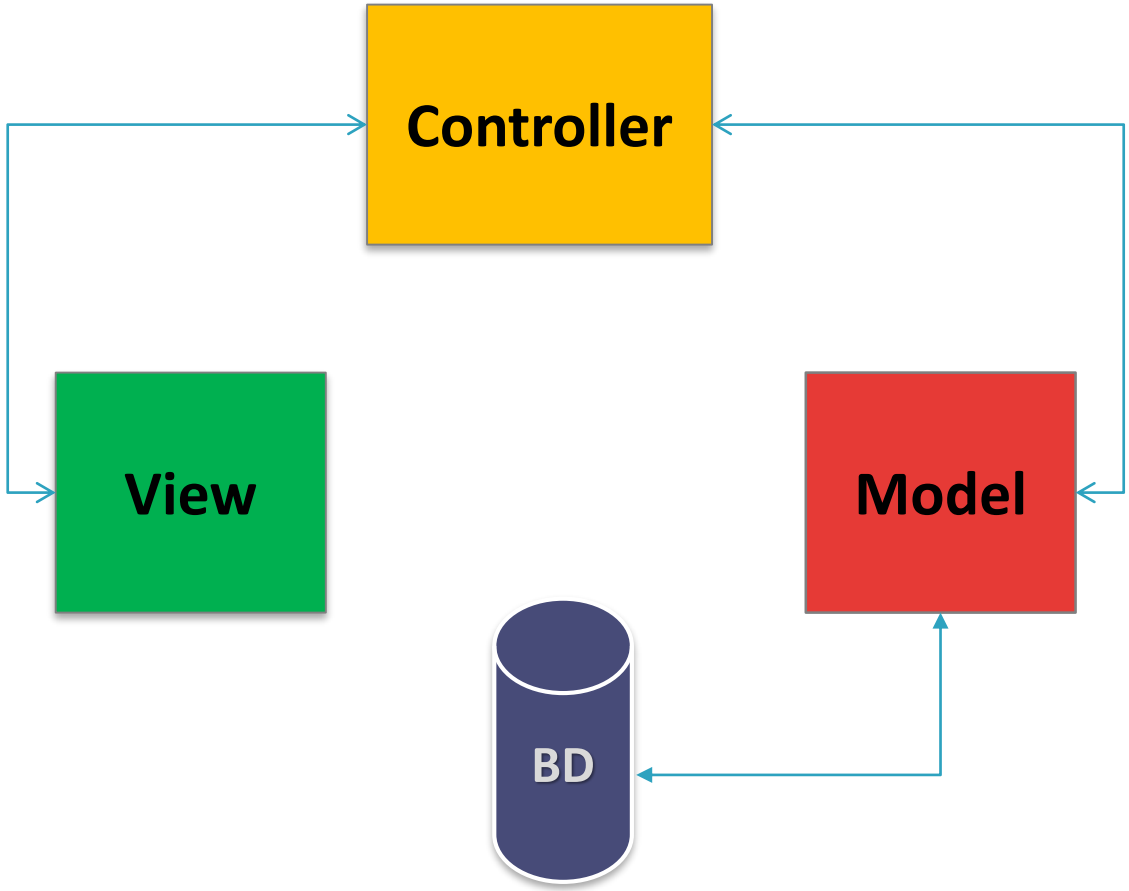
- Tarefa de Implementação
  - Utilizando o padrão MVC
    - Crie uma interface responsável por registrar os itens de um pedido e atualizar o valor total do pedido.





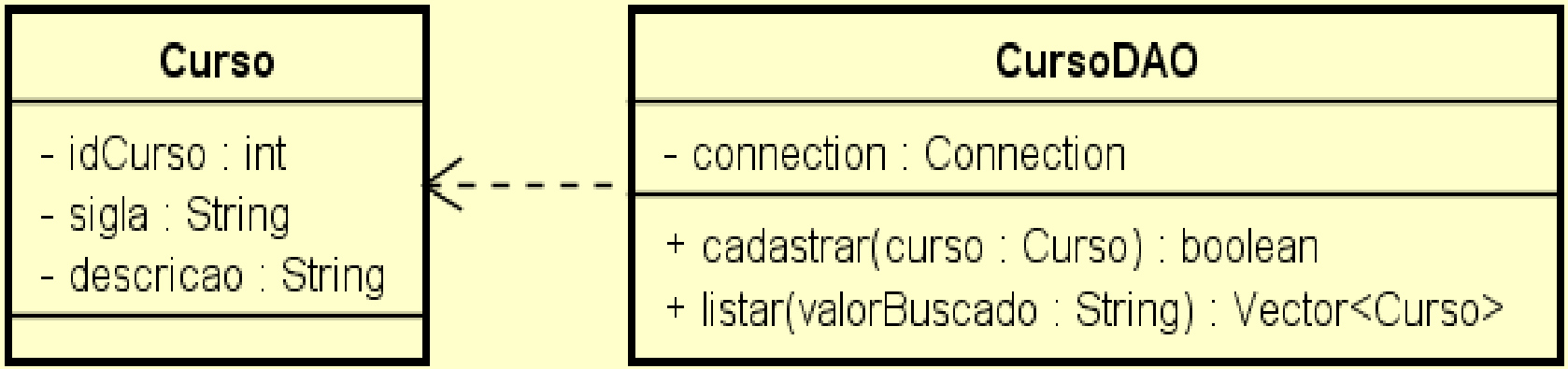
Padrão MVC

- MVC com acesso ao BD



Padrão MVC

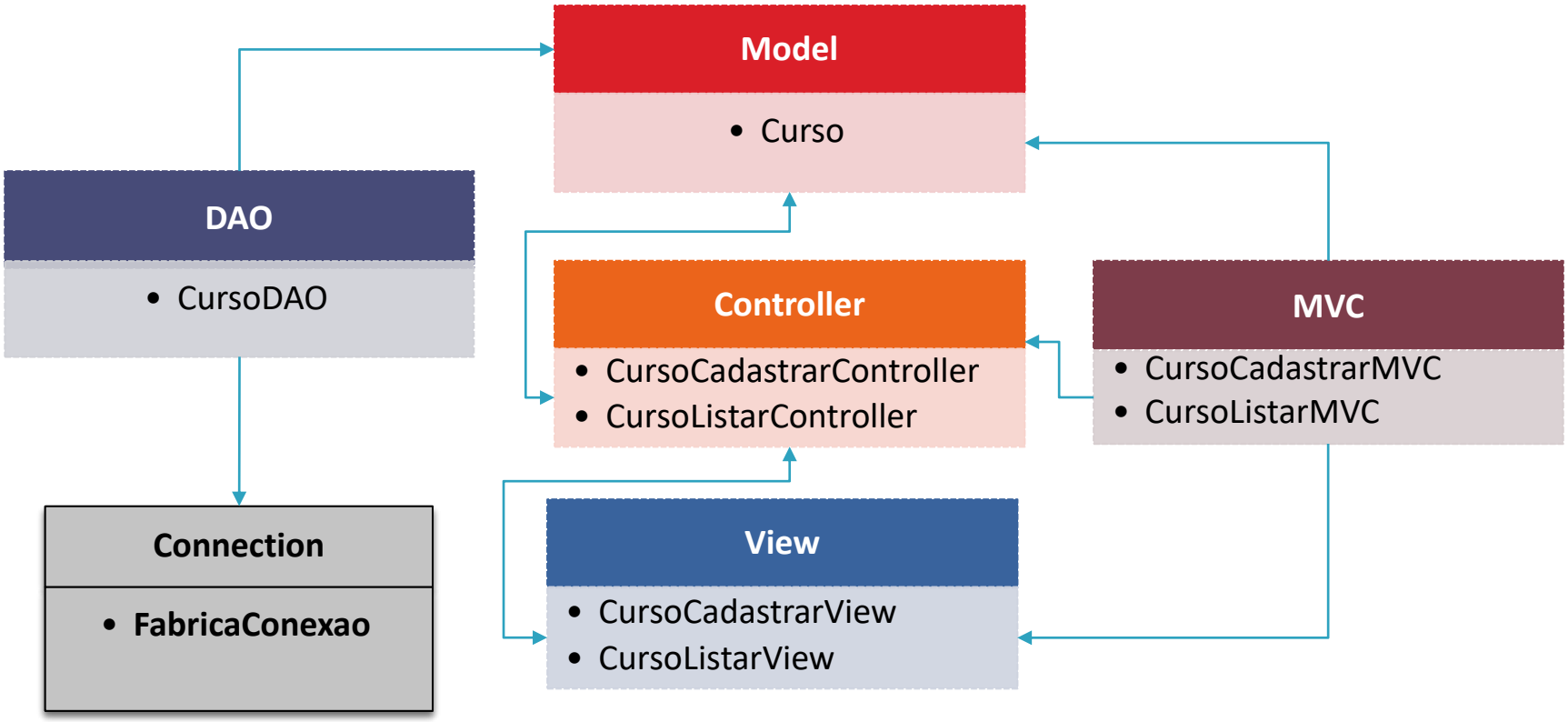
- MVC na prática
  - Estudo de caso: Curso



Código disponível em:
https://github.com/joyceMiranda/codigosDeExemplo/tree/master/DRA_PROJETO_MVC_SWING/src/curso

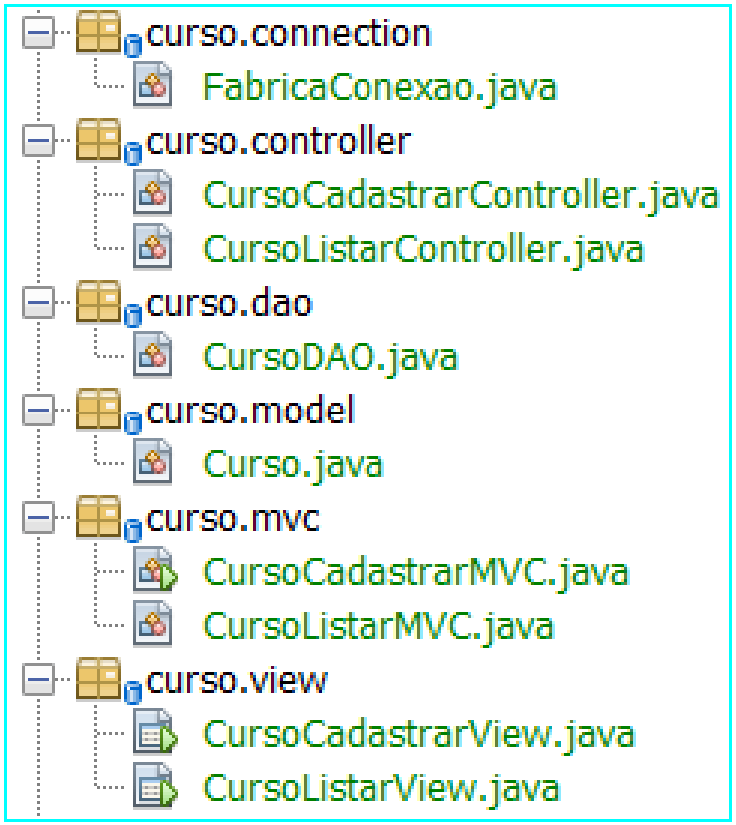
Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estrutura de Classes



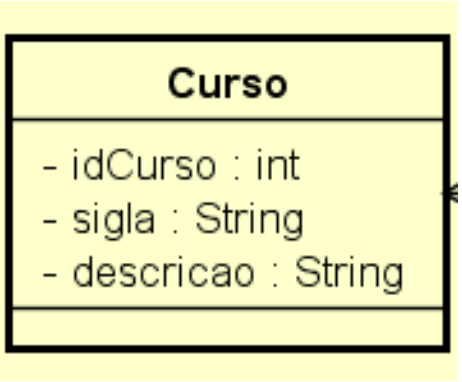
Padrão MVC

- MVC na prática
  - Estrutura de Pacotes



Padrão MVC

- MVC na prática
  - Base de Dados
    - MySQL
    - Workbench



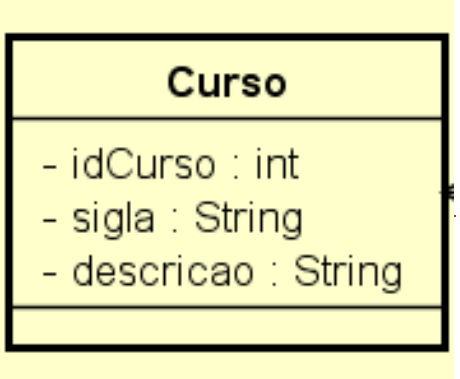

```
--
-- Database: 'sysControleAcademico'
--
CREATE DATABASE sysControleAcademico;

use sysControleAcademico;
-- --------------------------------------


--
-- Table structure for table 'curso'
--
CREATE TABLE "curso" (
  "idcurso" int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  "sigla" varchar(15) NOT NULL,
  "descricao" varchar(200) NOT NULL,
  PRIMARY KEY ("idcurso")
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

Padrão MVC

- MVC na prática
  - FabricaConexao – Conexão com JDBC
    - Necessário incluir o driver de conexão ao projeto.

```
public class FabricaConexao {

    public static Connection getConnection(){
        try{
            String host = "jdbc:mysql://localhost/sysControleAcademico";
            String user = "root";
            String password = "";
            return DriverManager.getConnection(
                    host, user, password);

        }catch(SQLException e){
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }
}
```

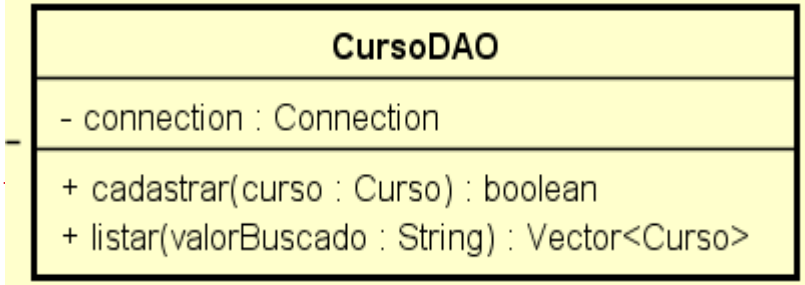
Padrão MVC



- MVC na prática
  - Curso (Model)

```
public class Curso {

    private int idCurso;
    private String sigla;
    private String descricao;

    public Curso() {...2 linhas }
    public Curso(int idCurso, String sigla, String descricao) {...5 linhas }

    public int getIdCurso() {...3 linhas }
    public void setIdCurso(int idCurso) {...3 linhas }

    public String getSigla() {...3 linhas }
    public void setSigla(String sigla) {...3 linhas }

    public String getDescricao() {...3 linhas }
    public void setDescricao(String descricao) {...3 linhas }
}
```

Padrão MVC

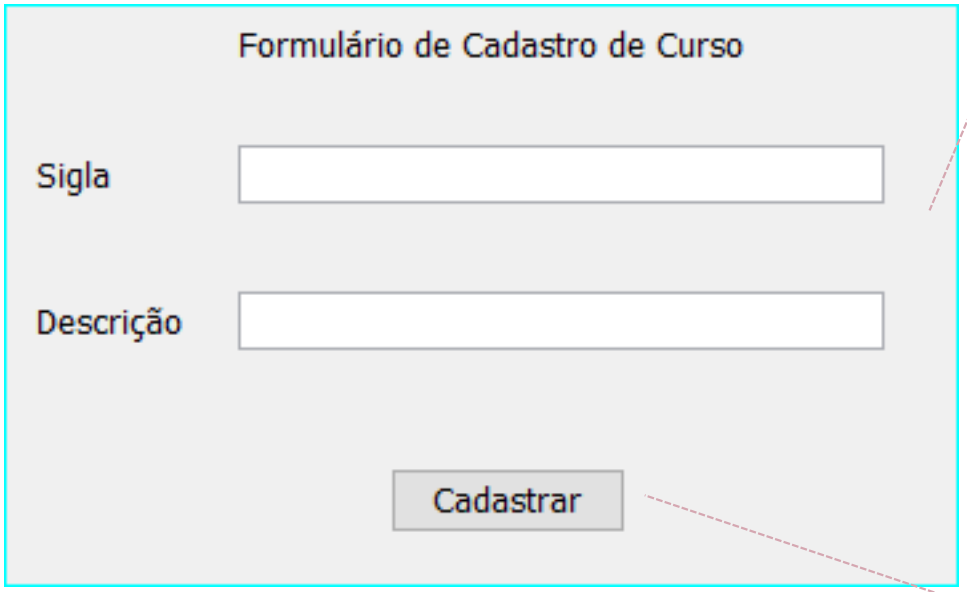


- MVC na prática
  - CursoDAO (Model) – Trecho de Código

```
public class CursoDAO {

    private Connection connection;

    public CursoDAO() {
        this.connection = FabricaConexao.getConnection();
    }

    public boolean cadastrar(Curso curso){
        String sql = "INSERT INTO CURSO VALUES (0, ?, ?)";
        try {
            PreparedStatement ps = connection.prepareStatement(sql,
                    Statement.RETURN_GENERATED_KEYS);
            ps.setString(1, curso.getSigla());
            ps.setString(2, curso.getDescricao());
            ps.execute();
            //recuperando id gerado pelo banco
            final ResultSet rs = ps.getGeneratedKeys();
            rs.next();
            curso.setIdCurso(rs.getInt(1));
            connection.close();
            return true;
        } catch (SQLException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }
}
```

Padrão MVC

- MVC na prática
  - CursoCadastrarView



Implementar *gets* para campos de entrada e métodos para adicionar ação na interface

Adicionar ação aos elementos da tela

CursoCadastrarController

```java
public class CursoCadastrarController {

    CursoCadastrarView theView;

    public CursoCadastrarController(CursoCadastrarView theView){
        this.theView = theView;
        theView.addBtnCadastrarEventListener(new CadastrarCursoListener());
        theView.setVisible(true);

    }

    class CadastrarCursoListener implements ActionListener{
        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            String  sigla = theView.getTxtSigla();
            String  descricao = theView.getTxtDescricao();

            //camada modelo
            Curso curso = new Curso();
            curso.setSigla(sigla);
            curso.setDescricao(descricao);

            CursoDAO dao = new CursoDAO();
            boolean cadastrou = dao.cadastrar(curso);

            if(cadastrou){
                theView.showMessage("Cadastro realizado com sucesso");
            }else{
                theView.showMessage("Cadastro não realizado!!");
            }
        }
    }
}
```

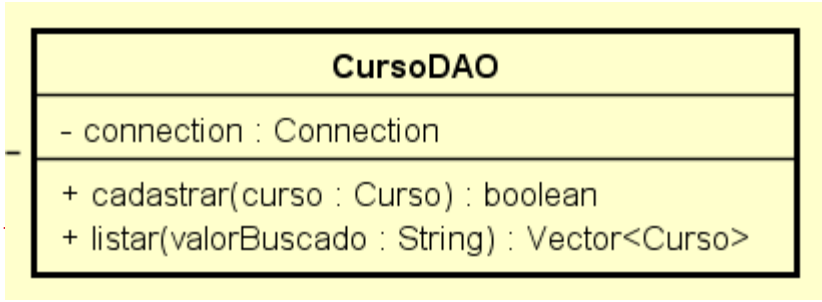
Ação do botão cadastrar

Padrão MVC

- MVC na prática
  - CursoMVC – Trecho de Código

```
public class CursoCadastrarMVC {
    public static void main(String[] args){
        CursoCadastrarView theView = new CursoCadastrarView();
        Curso curso = new Curso(); //camada model

        CursoCadastrarController theController =
                new CursoCadastrarController(theView, curso);

        theView.setVisible(true);
    }
}
```

Padrão MVC

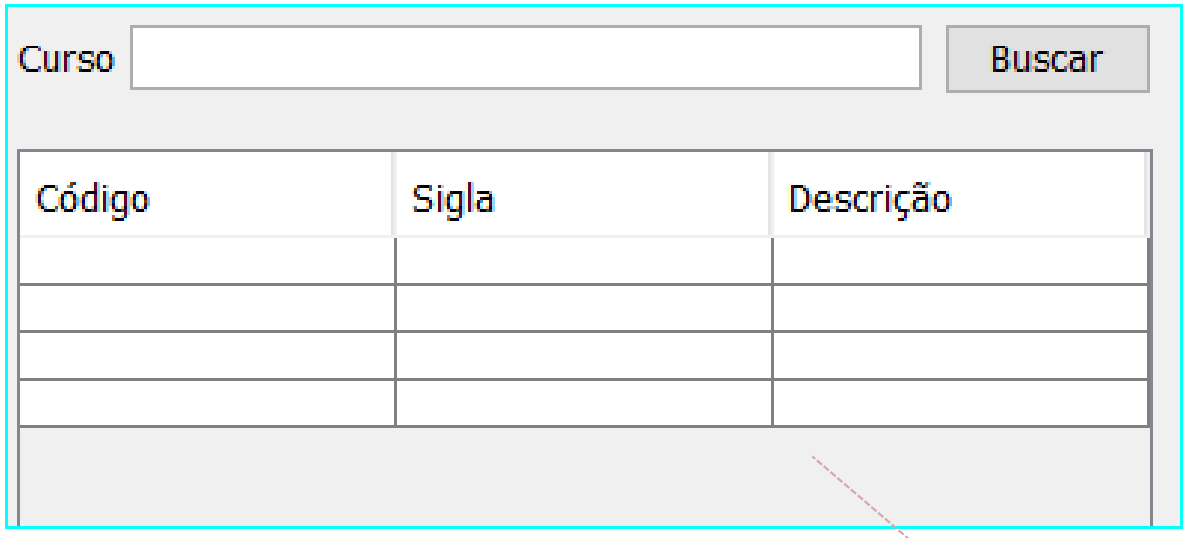


- MVC na prática
  - CursoDAO – Trecho de Código (Listar)

```
public Vector<Curso> listar(String valorBuscado){
    String sql = "SELECT * FROM CURSO c WHERE c.descricao LIKE ? ";
    try{
        PreparedStatement ps = connection.prepareStatement(sql);
        ps.setString(1, '%' + valorBuscado + '%');
        ResultSet rs = ps.executeQuery();
        Vector<Curso> listaCursos = new Vector();
        while(rs.next()){
            int codigo = rs.getInt("idCurso"); /** nome do campo no BD **/
            String sigla = rs.getString("sigla");
            String descricao = rs.getString("descricao");
            Curso curso = new Curso(codigo, sigla, descricao);
            listaCursos.add(curso);
        }
        ps.close();
        connection.close();
        return listaCursos;
    }catch (SQLException e) {
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

Padrão MVC

- MVC na prática
  - CursoListarView



Implementar *gets* e *sets* para campos de entrada e métodos para adicionar ação na interface

Padrão MVC

- MVC na prática
  - CursoListarController – Trecho de código

```
class ListarCursoListener implements ActionListener{
    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {

        String  valorBuscado = theView.getTxtValorBuscado();

        CursoDAO dao = new CursoDAO();
        listaCursos = dao.listar(valorBuscado);

        Vector conjuntoLinhas = new Vector();

        for(Curso curso: listaCursos){
            Vector linha = new Vector();

            linha.add(curso.getIdCurso());
            linha.add(curso.getSigla());
            linha.add(curso.getDescricao());

            conjuntoLinhas.add(linha);
        }
```

Ação do botão buscar

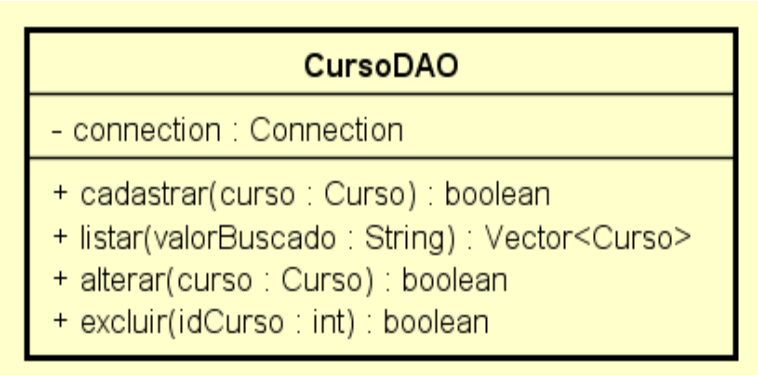
Padrão MVC

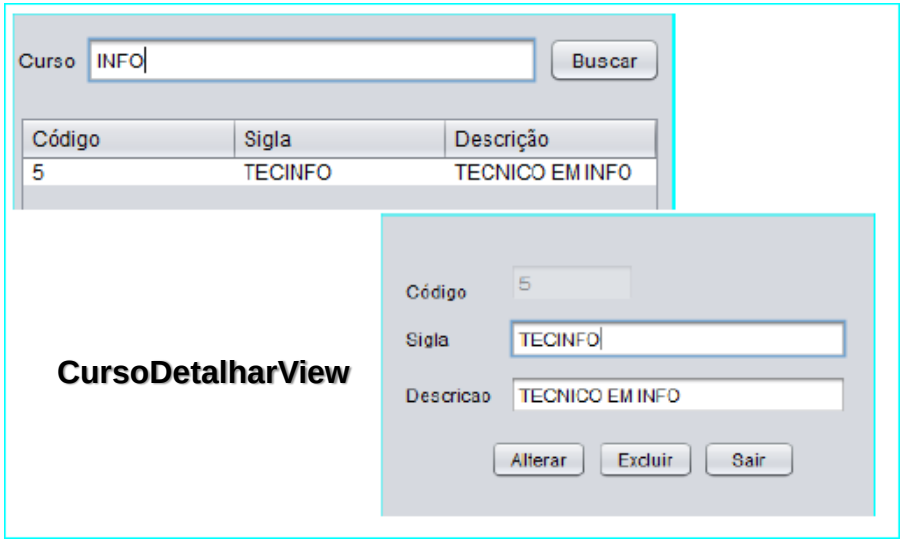
- MVC na prática
  - CursoListarController – Trecho de código (cont.)

```
        Vector conjuntoColunas = new Vector();
        conjuntoColunas.add("Código");
        conjuntoColunas.add("Sigla");
        conjuntoColunas.add("Descrição");

        DefaultTableModel modeloTabela =
                new DefaultTableModel(conjuntoLinhas, conjuntoColunas);
        theView.setTblCursos(modeloTabela);
    }
}
```

Padrão MVC

- Praticando...
  - Utilizando o padrão MVC
    - Crie uma interface responsável por alterar e excluir cursos de acordo com as especificações abaixo.





Padrão MVC

- MVC na prática
  - CursoListarController – Trecho de código

Ação do Click da Tabela

```
class DetalharCursoListener implements MouseListener{

    @Override
    public void mouseClicked(MouseEvent e) {
        int indice = theView.getTblCursos();
        Curso curso = listaCursos.get(indice);
        new CursoDetalharView(curso).setVisible(true);
    }
```

  - CursoListarView – Trecho de código

```
public int getTblCursos(){
    return this.tblCursos.getSelectedRow();
}
```

Padrão MVC

- Tarefa de Implementação
  - Utilizando o padrão MVC
    - Com base no modelo abaixo,
      - Crie uma interface gráfica para manipular os objetos.