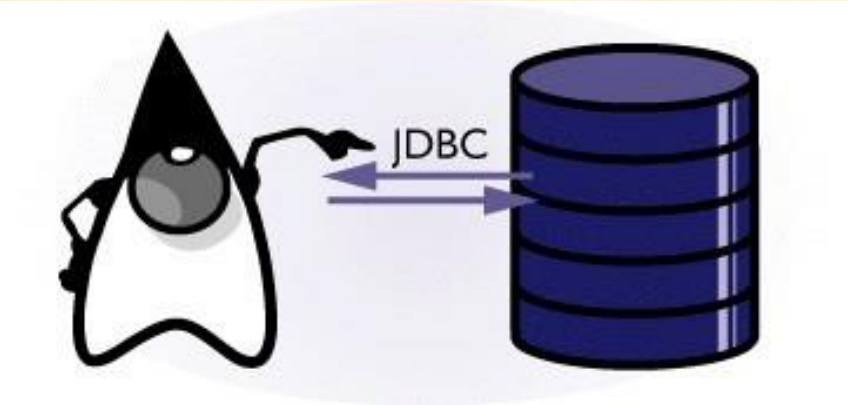
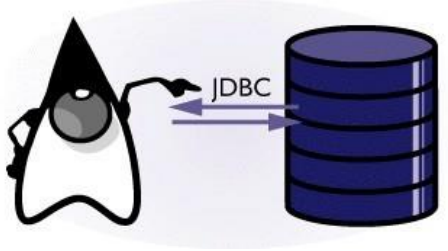
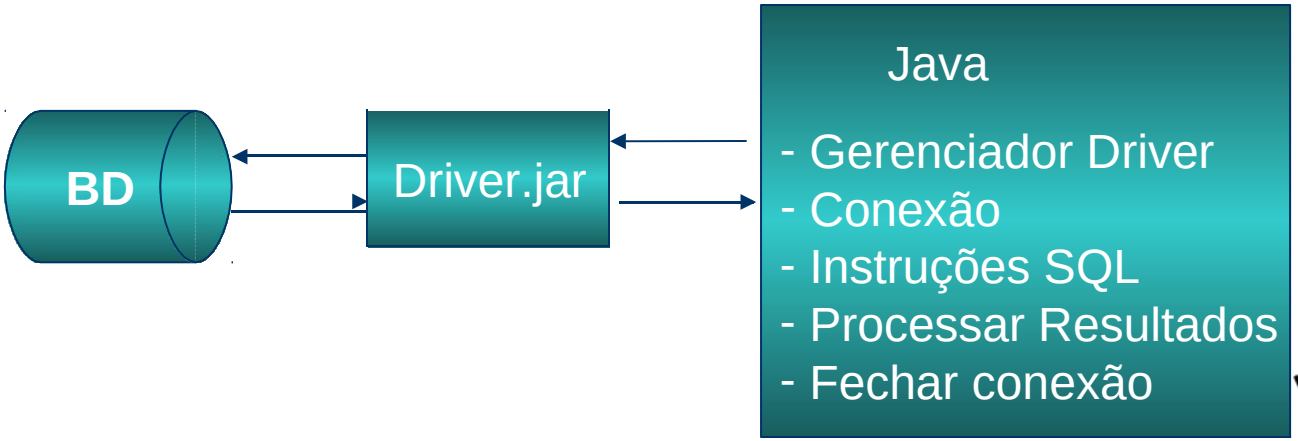
Java
&
Bancos de Dados

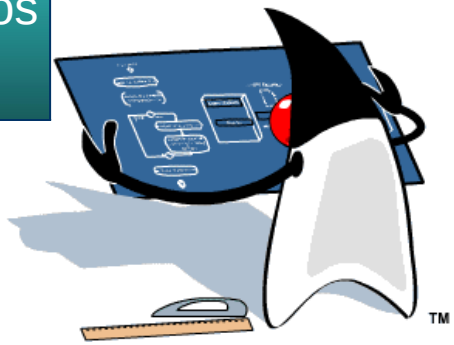


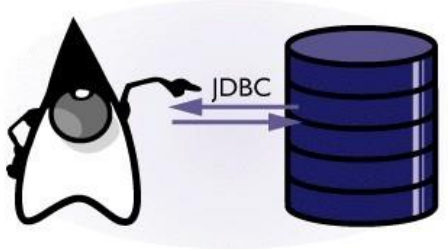


Acesso a banco de dados

Estrutura típica para que uma aplicação Java tenha acesso a um banco de dados relacional:



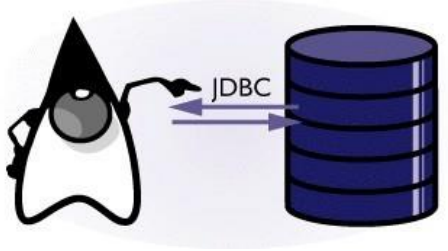




Acesso ao banco de dados

Para que uma aplicação Java tenha acesso a um banco de dados relacional os seguintes passos devem ser atendidos:

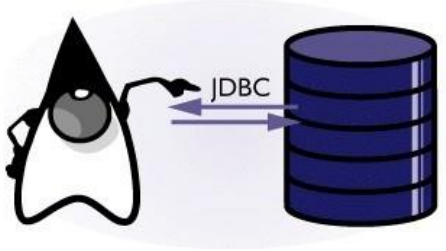
- Habilitar o ***driver* JDBC** a partir da aplicação cliente;
- Estabelecer uma **conexão** entre a aplicação cliente e servidor do banco de dados;
- Montar e executar a instrução SQL desejada; e
- Processar no cliente o **resultado** da consulta.



Acesso ao banco de dados

Principais Falhas:

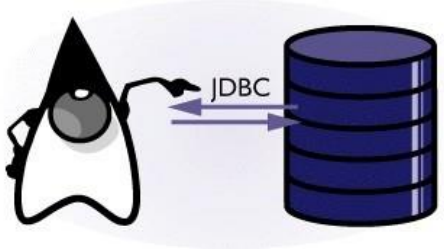
- Banco de Dados não iniciado;
- Driver não Encontrado
- Driver incompatível;
- URL – Configurada de forma incorreta (nome banco, usuário, senha, servidor)
- Classe de conexão (inexistente, não instanciada, com erros)
- Usuário sem direito de acesso
- Falta de tratamento de Exceções try catch
- Classe java.sql não instanciada



Arquitetura da JDBC

As principais classes e interfaces do pacote java.sql são:

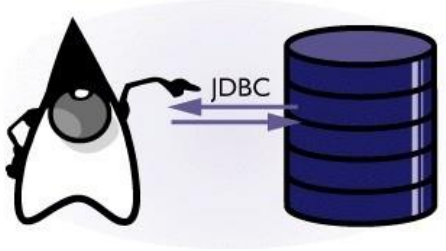
- **DriverManager -** gerencia o driver e cria uma conexão com o banco.
- **Connection -** é a classe que representa a conexão com o bando de dados.



Arquitetura da JDBC

As principais classes e interfaces do pacote java.sql são:

- **Statement** - controla e executa uma instrução SQL .
- **PreparedStatement** - controla e executa uma instrução SQL preparada.
- **ResultSet** - contém o conjunto de dados retornado por uma consulta SQL.
- **ResultsetMetaData** - é a classe que trata dos metadados do banco.



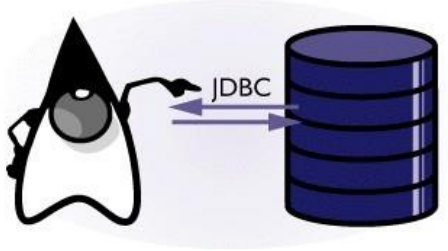
Utilizando a JDBC

Para a aplicação Java se comunicar com um banco de dados e acessar os seus dados, uma conexão com o BD deve ser estabelecida.

A conexão é estabelecida de seguinte forma:

- Carregamento do driver JDBC específico
- Criação da conexão com o BD

A partir da conexão é possível interagir com o BD, fazendo consultas, atualização e busca às meta informações da base e das tabelas.

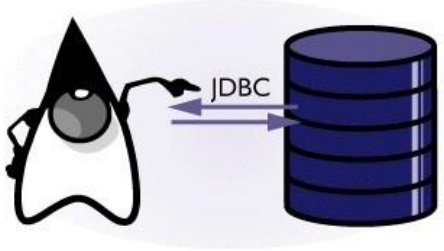


Carregando o driver JDBC

Carregamento do driver JDBC específico:

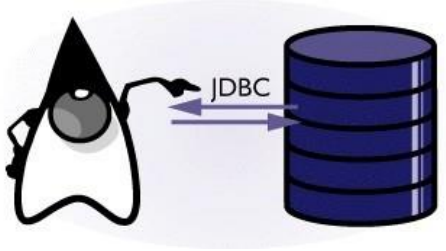
Class.forName(“StringNomeDriveJDBC”);

A String (**StringNomeDriveJDBC**) passada ao método forName() é o nome completo qualificado da classe que implementa o Driver JDBC de cada banco de dados. Lembrando que cada driver possui um nome diferente, consulte a documentação do fabricante.



Utilizando a JDBC

```
 9 public class ConexaoBancoDeDados {
10
11     static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
12
13     public static void main(String[] args) {
14
15         try{
16             System.out.println("Carregando o driver JDBC...");
17             Class.forName(driverJDBC);
18             System.out.println("Driver carregado com sucesso!!");
19         }catch (Exception e){
20             System.out.println("Falha no carregamento!!");
21         }
22     }
23 }
```



Exemplo de drivers e conexões

JDBC:ODBC:

- sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver
- jdbc:odbc:<alias>

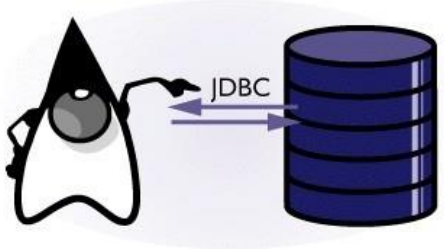
1. Driver
2. url

Microsoft MSSQL Server JDBC Driver:

- com.microsoft.jdbc.sqlserver.SQLServerDriver
- jdbc:microsoft:sqlserver://<server_name>:<1433>

Firebird:

- org.firebirdsql.jdbc.FBDriver
- jdbc:firebirdsql:[//host[:port]/]<database>



Utilizando a JDBC

Oracle:

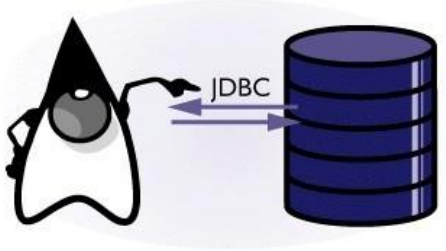
- oracle.jdbc.driver.OracleDriver
- jdbc:oracle:thin:@<server>[:<1521>]:<database_name>

Postgresql:

- org.postgresql.Driver
- jdbc:postgresql:[<//host>[:<5432>/]]<database>

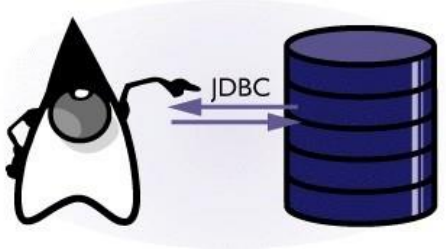
MySql:

- org.gjt.mm.mysql.Driver
- jdbc:mysql://<hostname>[<:3306>]/<dbname>



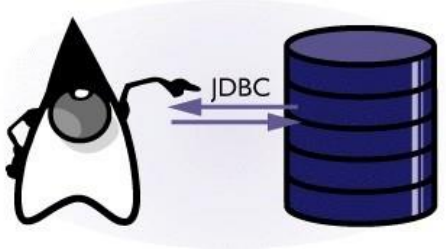
Carregando o driver do MySQL

```
 9 public class ConexaoBancoDeDados {
10
11     static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
12
13     public static void main(String[] args) {
14
15         try{
16             System.out.println("Carregando o driver JDBC...");
17             Class.forName(driverJDBC);
18             System.out.println("Driver carregado com sucesso!!");
19         }catch (Exception e){
20             System.out.println("Falha no carregamento!!");
21         }
22     }
23 }
```



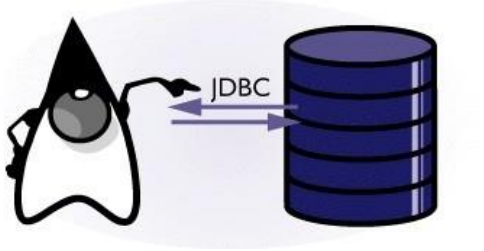
Carregando o driver do Oracle

```
 9 public class ConexaoBancoDeDados {
10
11     static String driverJDBC = "oracle.jdbc.driver.OracleDriver";
12
13     public static void main(String[] args) {
14
15         try{
16             System.out.println("Carregando o driver JDBC...");
17             Class.forName(driverJDBC);
18             System.out.println("Driver carregado com sucesso!!");
19         }catch (Exception e){
20             System.out.println("Falha no carregamento!!");
21         }
22     }
23 }
```



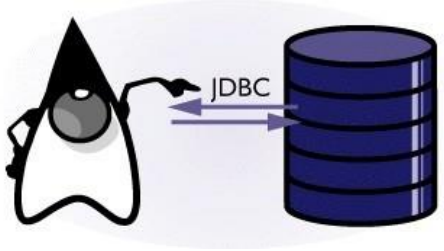
Carregando o driver do PostgreSQL

```
 9 public class ConexaoBancoDeDados {
10
11     static String driverJDBC = "org.postgresql.Driver";
12
13     public static void main(String[] args) {
14
15         try{
16             System.out.println("Carregando o driver JDBC...");
17             Class.forName(driverJDBC);
18             System.out.println("Driver carregado com sucesso!!");
19         }catch (Exception e){
20             System.out.println("Falha no carregamento!!");
21         }
22     }
23 }
```



Carregando o driver da JDBC:ODBC

```
 9 public class ConexaoBancoDeDados {
10
11     static String driverJDBC = "sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver";
12
13     public static void main(String[] args) {
14
15         try{
16             System.out.println("Carregando o driver JDBC...");
17             Class.forName(driverJDBC);
18             System.out.println("Driver carregado com sucesso!!");
19         }catch (Exception e){
20             System.out.println("Falha no carregamento!!");
21         }
22     }
23 }
```



Conectando ao Banco de Dados

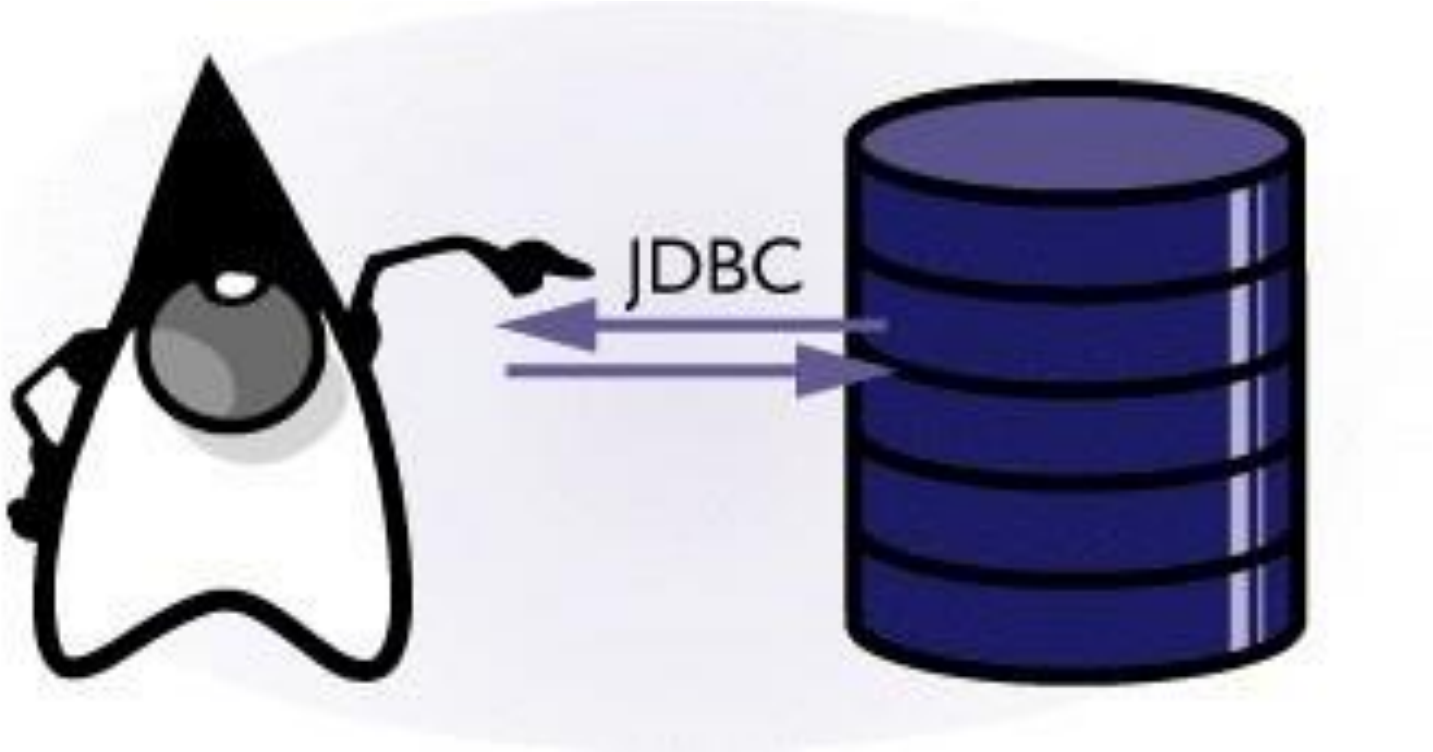
Criação da conexão com o BD:

Connection conn = DriverManager.getConnection(

“url”,“usuario”,“senha”);

Após o carregamento do driver, a classe DriverManager é a responsável por se conectar ao banco de dados e devolver um objeto **Connection**, que representa a conexão com o BD.

Exemplo de conexão ao banco de dados MySQL



```java
public class ConexaoBancoDeDados {

    static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
    static String url = "jdbc:mysql://localhost:3306/reservas";
    static String user = "root";
    static String senha = "root";

    public static void main(String[] args) {

        try{
            System.out.println("Carregando o driver JDBC...");
            Class.forName(driverJDBC);
            System.out.println("Driver carregado com sucesso!!");
        }catch (Exception e){
            System.out.println("Falha no carregamento!!");
        }

        try{
            System.out.println("Conectando ao banco...");
            Connection conexao = DriverManager.getConnection(url, user, senha);
            System.out.println("Conexão efetuada com sucesso!!!");
        }catch(Exception e){
            System.out.println("Falha na conexão!!");
        }
    }
}
```

Statement

- Implementação de uma Interface que fornece métodos para executar uma instrução SQL;
- Não aceita a passagem de parâmetros;

- principais métodos da Interface *Statement* são (SUN, 2007):
  - *ExecuteUpdate()*, executa instruções SQL do tipo: *INSERT*, *UPDATE* e *DELETE*;
  - *executeQuery()*, executa instruções SQL de busca de dados do tipo *SELECT*;
  - *close()*, libera o recurso que estava sendo utilizado pelo objeto.

```
// Instanciando o objeto statement (stmt)
Statement stmt = conn.createStatement();

// Executando uma instrução SQL.
stmt.executeUpdate("INSERT INTO ALUNO VALUES (1, 'Pedro da Silva')");
```

PreparedStatement

- A interface PreparedStatement possui todos os recursos da interface Statement;
- acrescentando a utilização de parâmetros em uma instrução SQL;

- métodos da interface PreparedStatement são (SUN, 2007):
  - *execute()*, consolida a instrução SQL informada;
  - *setDate()*, método utilizado para atribuir um valor do tipo Data;
  - *setInt()*, utilizado para atribuir valores do tipo inteiro;
  - *setString()*, método utilizado para atribuir valores do tipo Alfa Numéricos.

PreparedStatement

```
// Instanciando o objeto preparedStatement (pstmt)
PreparedStatement pstmt =
        conn.prepareStatement("UPDATE ALUNO SET NOME = ?");
// Setando o valor ao parâmetro
pstmt.setString(1, “MARIA RITA”);
```

ResultSet

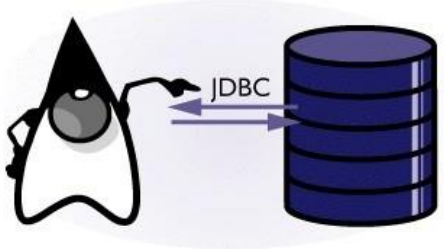
- Esta interface permite o recebimento e gerenciamento do conjunto de dados resultante de uma consulta SQL;
- métodos capazes de acessar os dados;
- métodos desta interface freqüentemente utilizados (SUN, 2007):
  - *next()*, move o cursor para a próxima linha de dados, já que o conjunto de dados retornados pela consulta SQL é armazenado como em uma lista.
  - *close()*, libera o recurso que estava sendo utilizado pelo objeto.
  - *getString(String columnName)*, recupera o valor da coluna informada como parâmetro, da linha atual do conjunto de dados recebidos pelo objeto ResultSet.

ResultSet

```
//Recebendo o conjunto de dados da consulta SQL
ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT id, nome FROM ALUNO");

// Se houver resultados, posiciona-se o cursor na próxima linha de  dados
while (rs.next()) {
    // Recuperando os dados retornados pela consulta SQL
    int id = rs.getInt("id");
    String nome = rs.getString("nome");
}
```

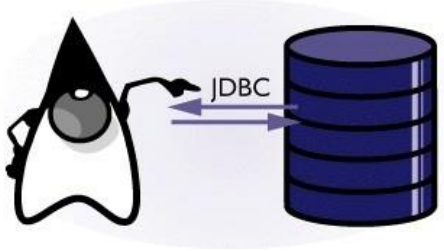
- métodos como o *getInt()*, *getString()* para recuperar os valores;



Utilizando a JDBC

Com a conexão estabelecida já é possível interagir com o BD de várias formas:

- Criar tabelas e outros elementos
- Inserir, Alterar e Remover registros
- Buscar registros
- Buscar as meta informações do banco



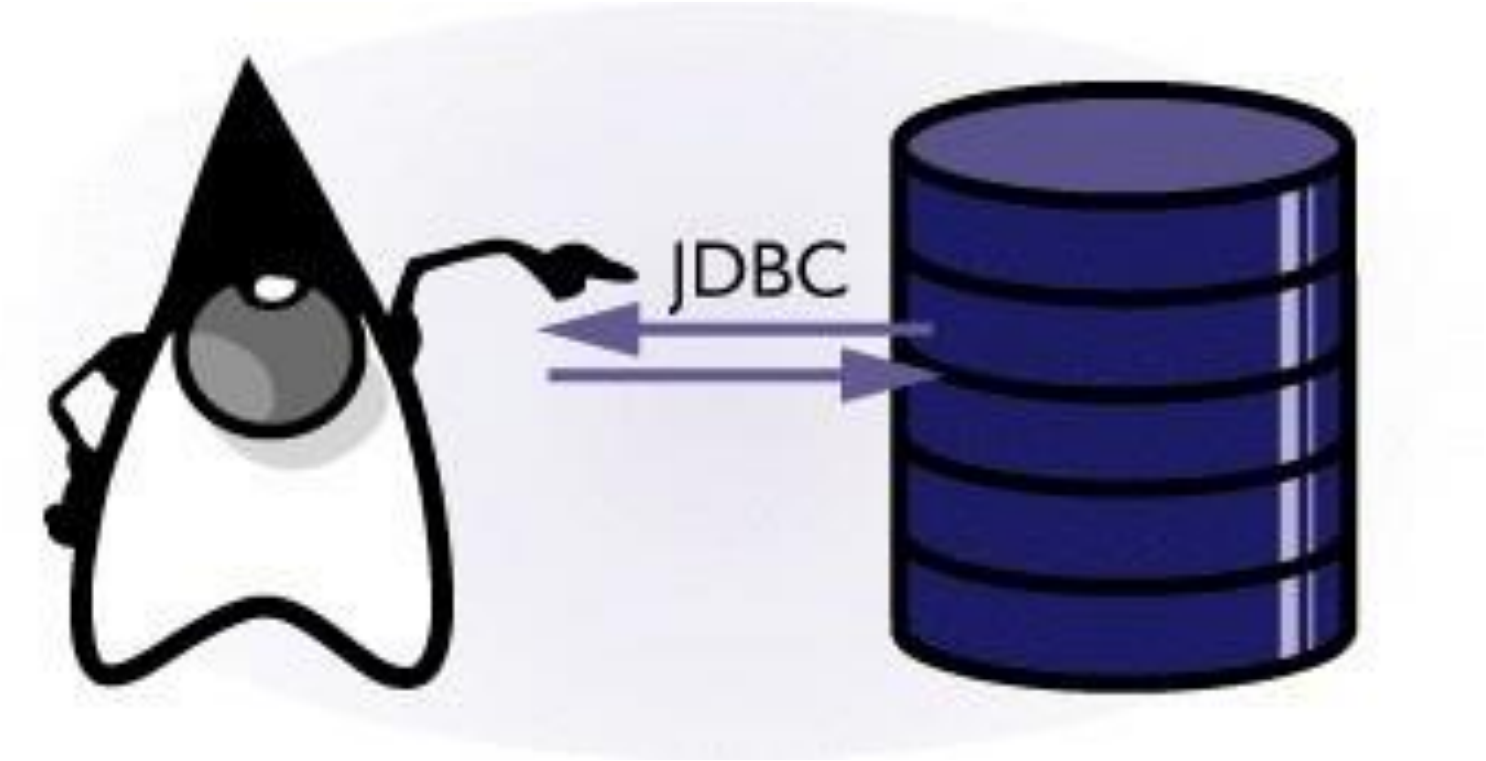
Criando tabelas

Uma nova tabela pode ser criada especificando o seu nome juntamente com os nomes das colunas e seus tipos de dado:

Exemplo do comando SQL

```
CREATE TABLE aluno (
        matricula int,
        nome varchar(80),
        email varchar(80),
        idade int
);
```

Exemplo de criação de tabela com a JDBC



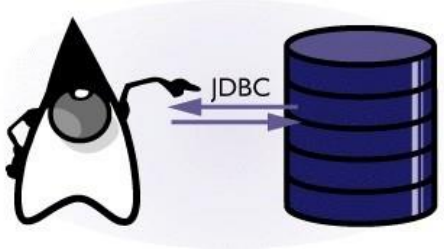
```java
public class ConexaoBancoDeDados {

    static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
    static String url = "jdbc:mysql://localhost:3306/reservas";
    static String usuario = "root";
    static String senha = "root";
    public static void main(String[] args) {
        Connection conexao = null;
        Connection con = conexao;
        Statement st = null;
        String instrucaoSQL ="CREATE TABLE aluno ( "
            + "matricula int, nome varchar(80), "
            + "email varchar(80),   idade int)";
        try{
           Class.forName(driverJDBC);
           conexao = DriverManager.getConnection(url, usuario, senha);

           System.out.println("Criando a tabela, aguarde...");
           st = conexao.createStatement();
           st.executeUpdate(instrucaoSQL);
           System.out.println("Tabela criada com sucesso!");
           st.close();
           conexao.close();
         }catch (Exception e){
            System.out.println("Erro");
            e.printStackTrace();
        }
    }
```

Explicação

1. Através do método createStatement() de Connection é retornado um objeto Statement, que é usado para executar um comando SQL no BD.
2. O método executeUpdate() de Statement recebe o SQL que será executado. Este método deve ser usado para DDLs e DML
3. Depois os métodos close() de Statement e Connection são invocados para liberar os recursos.



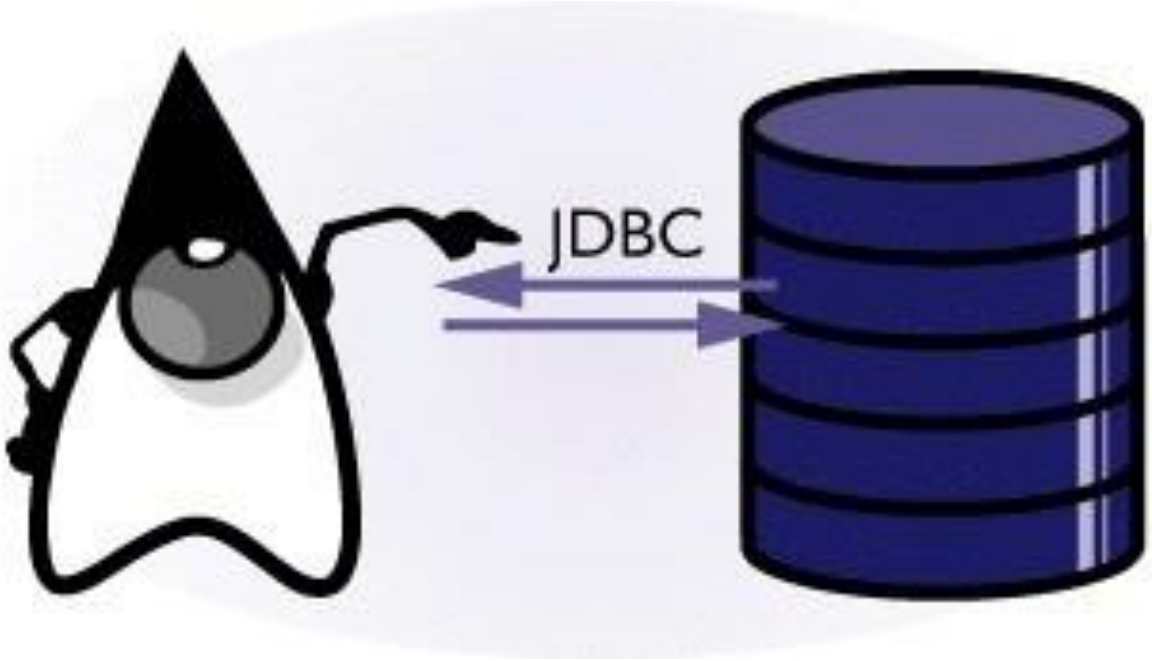
Inserindo dados

O comando INSERT é utilizado para incluir linhas em uma tabelada tabela:

Exemplo do comando SQL

```
INSERT INTO aluno (matricula, nome, email, idade)
VALUES (1, '', 'carlos.pds@hotmail.com', 29);
```

Exemplo de inserção de dados com JDBC



```java
public class ConexaoBancoDeDados {

    static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
    static String url = "jdbc:mysql://localhost:3306/reservas";
    static String usuario = "root";
    static String senha = "root";
    public static void main(String[] args) {
        Connection conexao = null;
        Connection con = conexao;
        Statement st = null;
        String instrucaoSQL ="INSERT INTO aluno (matricula, nome, email, idade) "
            + "VALUES (1, 'Carlos', 'carlos.pds@hotmail.com', 29)";

        try{
           Class.forName(driverJDBC);
           conexao = DriverManager.getConnection(url, usuario, senha);

           System.out.println("Inserindo dados na tabela...");
           st = conexao.createStatement();
           st.executeUpdate(instrucaoSQL);
           System.out.println("Dados inseridos com sucesso!");
           st.close();
           conexao.close();

         }catch (Exception e){
            System.out.println("Erro");
```

Instrução Preparada

```
public boolean incluir(Object o) {
      String sInstrucaoSQL;
      sMensagemErro = "";
      Cliente cliente = (Cliente) o;
      try {
         objConexaoBD.conecta();
         sInstrucaoSQL = "insert into " + NOME_TABELA + campo+ "values( ?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?,?)";
         PreparedStatement stmt = objConexaoBD.con.prepareStatement(sInstrucaoSQL);
         stmt.setInt(1, cliente.getCodCliente());
         stmt.setString(2, cliente.getNome());
         stmt.setString(3, cliente.getEndereco());
         stmt.setString(4, cliente.getFone());
         stmt.setInt(5, cliente.getIdade());
         stmt.setString(6, cliente.getSexo());
         stmt.setFloat(7, (float) cliente.getRendaMensal());
         stmt.execute();
         stmt.close();
         objConexaoBD.desconecta();
      }
      catch(SQLException ex) { sMensagemErro = "SQLException: " + ex.getMessage();
      }
     if (sMensagemErro.equals("")) return true;
      else                          return false;
   }
```

Apoio da Ferramenta Case

- Criar uma tabela com a seguinte estrutura

Alunos		
alunoMatricula	varchar(5)	<pk>
alunoNome	varchar(80)	
alunoEmail	varchar(80)	
alunoIdade	int	

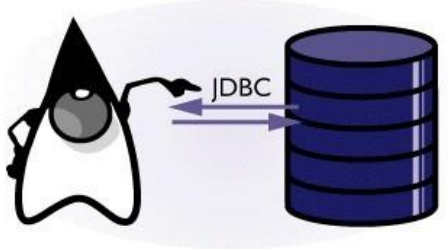
Tabela

Instrução SQL

```
1 create table alunos
2 (
3     alunoMatricula varchar(5) not null,
4     alunoNome      varchar(80),
5     alunoEmail     varchar(80),
6     alunoIdade     int,
7     primary key (alunomatricula)
8 )
```

λ Exemplo Dados

alunomatricula	alunonome	alunoemail	alunoidade
A0001	Josefina Fininha	jf@universo.com	20
A0002	Bertolllldo Groso	bt@universo.com	25
A0003	Fulano de tal	jft@universo.com	25

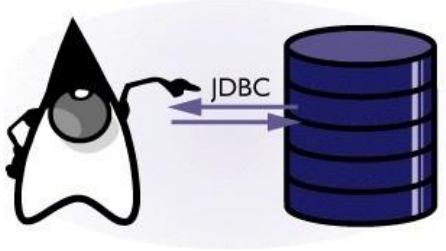


Recuperando dados do BD

A recuperação de dados do BD é trivial e é feita através da execução de uma *query* SQL (consulta sql), e os dados podem ser recuperados através da interface ResultSet, retornada na execução da query.

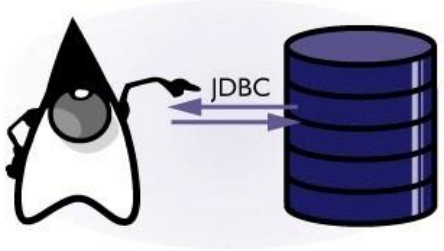
Explicação

1. O método executeQuery() de Statment executa uma consulta (query) SQL e retorna um objeto ResultSet, que contém os dados recuperados.
2. Através do método next() de ResultSet, o cursor interno é movido para o próximo registro. O método retorna false caso não existam mais registros ou true caso contrário.
3. Os valores dos registros podem ser recuperados como o método getString(), que recebe o nome do campo ou seu *alias*.



Consultando dados

Para ver os dados de uma tabela, a tabela deve ser consultada. O comando SELECT do SQL é utilizado para esta função. O comando é dividido em lista de seleção (a parte que especifica as colunas a ser retornadas), lista de tabelas (a parte que especifica as tabelas de onde os dados vão ser extraídos), e uma qualificação opcional (a parte onde são especificadas as restrições).

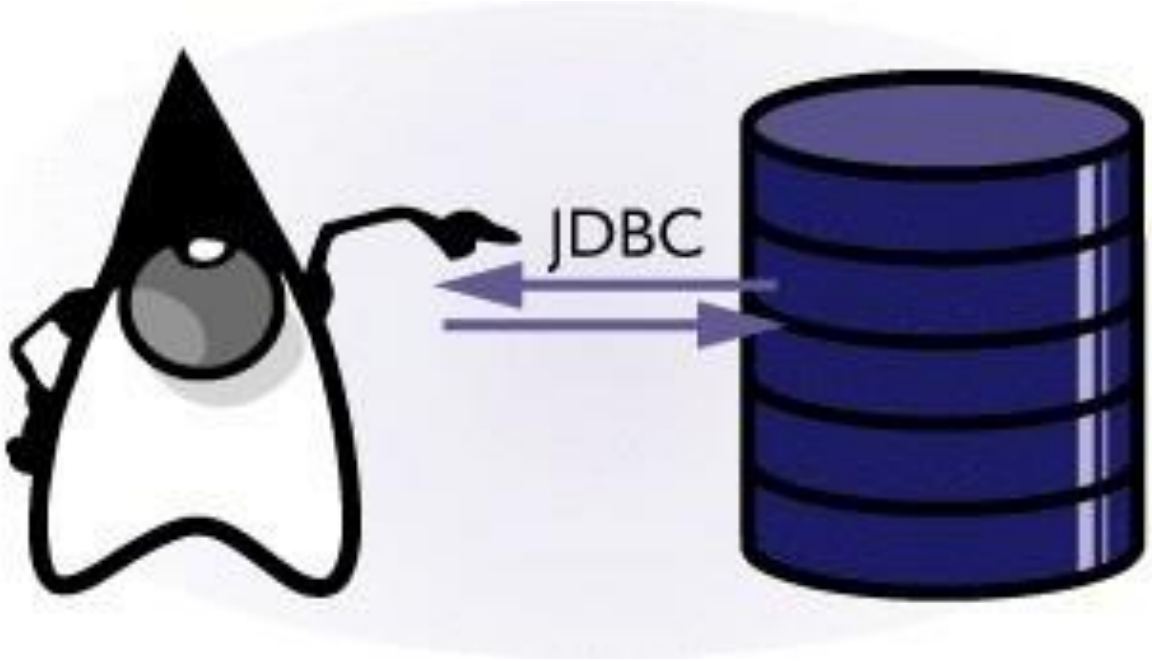


Consultando dados

Exemplo do comando SQL

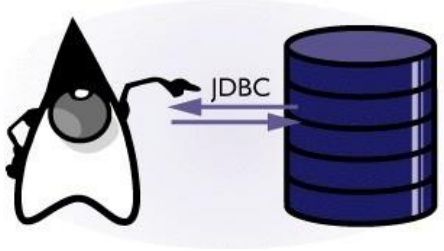
Select * from alunos

Exemplo de consulta de dados com JDBC



```java
public class ConexaoBancoDeDados {

    static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
    static String url = "jdbc:mysql://localhost:3306/reservas";
    static String usuario = "root";
    static String senha = "root";
    public static void main(String[] args) {
        Connection conexao = null;
        Connection con = conexao;
        Statement st = null;
        ResultSet result = null;
        String instrucaoSQL = "Select * from alunos";
        try{
           Class.forName(driverJDBC);
           conexao = DriverManager.getConnection(url, usuario, senha);
           System.out.println("Consultando os dados na tabela...");
           st = conexao.createStatement();
           result = st.executeQuery(instrucaoSQL);
           while (result.next()){
               System.out.println("+-------------------------------------+");
               System.out.println("Matricula.....: " + result.getString(1));
               System.out.println("Nome..........: " + result.getString(2));
               System.out.println("Email.........: " + result.getString(3));
               System.out.println("Idade.........: " + result.getInt(4));
           }
           result.close();
           st.close();
           conexao.close();
         }catch (Exception e){
            System.out.println("Erro");
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```



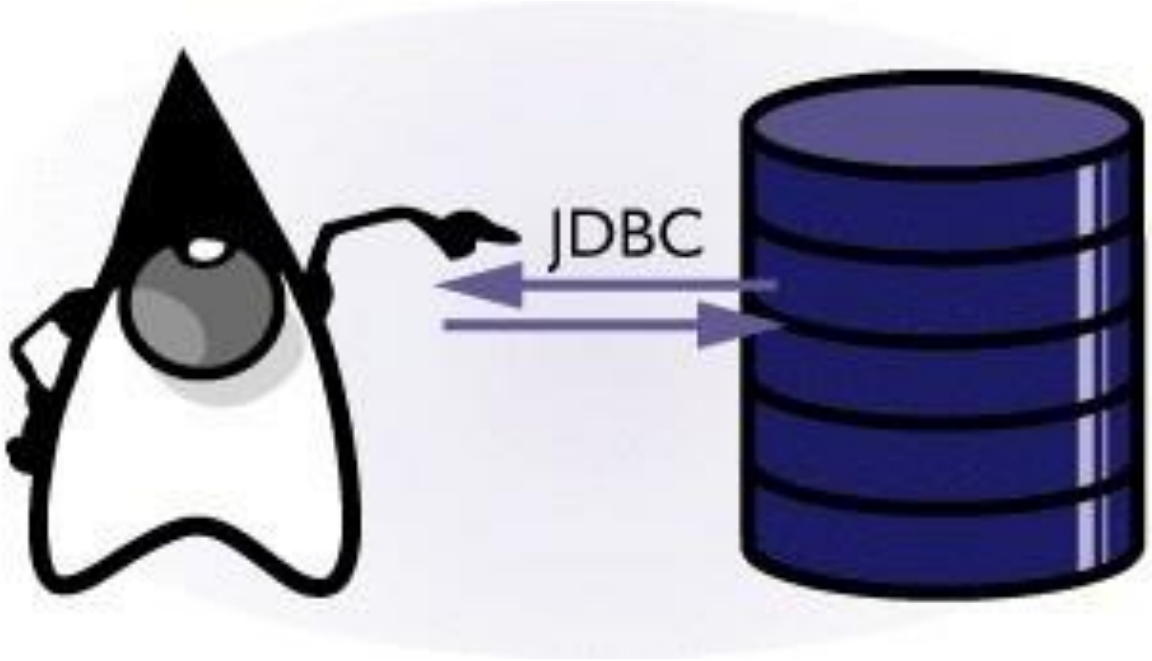
Alterando dados

As linhas existentes podem ser atualizadas utilizando o comando UPDATE.

Exemplo do comando SQL

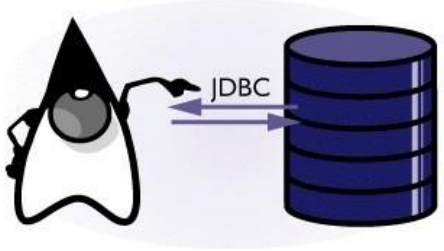
```
UPDATE alunos SET alunoidade = 30;
```

Exemplo de alteração de dados com JDBC



```java
public class ConexaoBancoDeDados {

    static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
    static String url = "jdbc:mysql://localhost:3306/reservas";
    static String usuario = "root";
    static String senha = "root";
    public static void main(String[] args) {
        Connection conexao = null;
        Connection con = conexao;
        Statement st = null;
        ResultSet result = null;
        String instrucaoSQL = "update alunos set alunoidade = 25";
        try{
           Class.forName(driverJDBC);
           conexao = DriverManager.getConnection(url, usuario, senha);
           System.out.println("Atualizando os dados na tabela...");
           st = conexao.createStatement();
           st.executeUpdate(instrucaoSQL);
           System.out.println("Dados atualizados na tabela.");
           st.close();
           conexao.close();
         }catch (Exception e){
            System.out.println("Erro");
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```



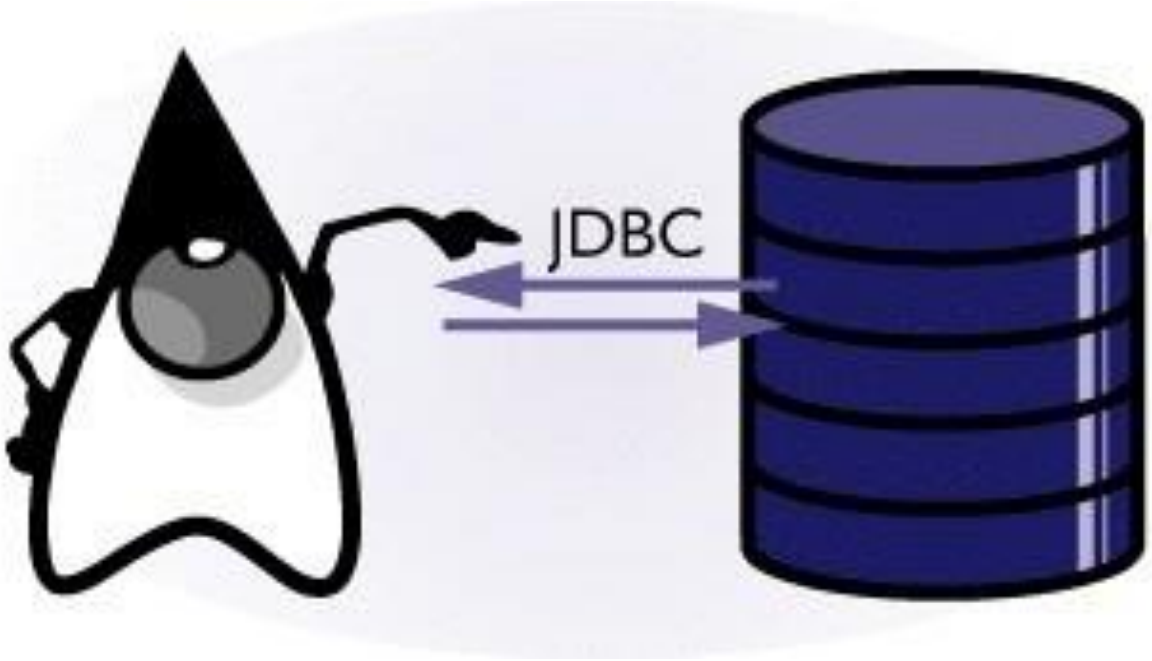
Excluindo dados

As exclusões são realizadas utilizando o comando DELETE.

Exemplo do comando SQL

```
DELETE FROM alunos
```

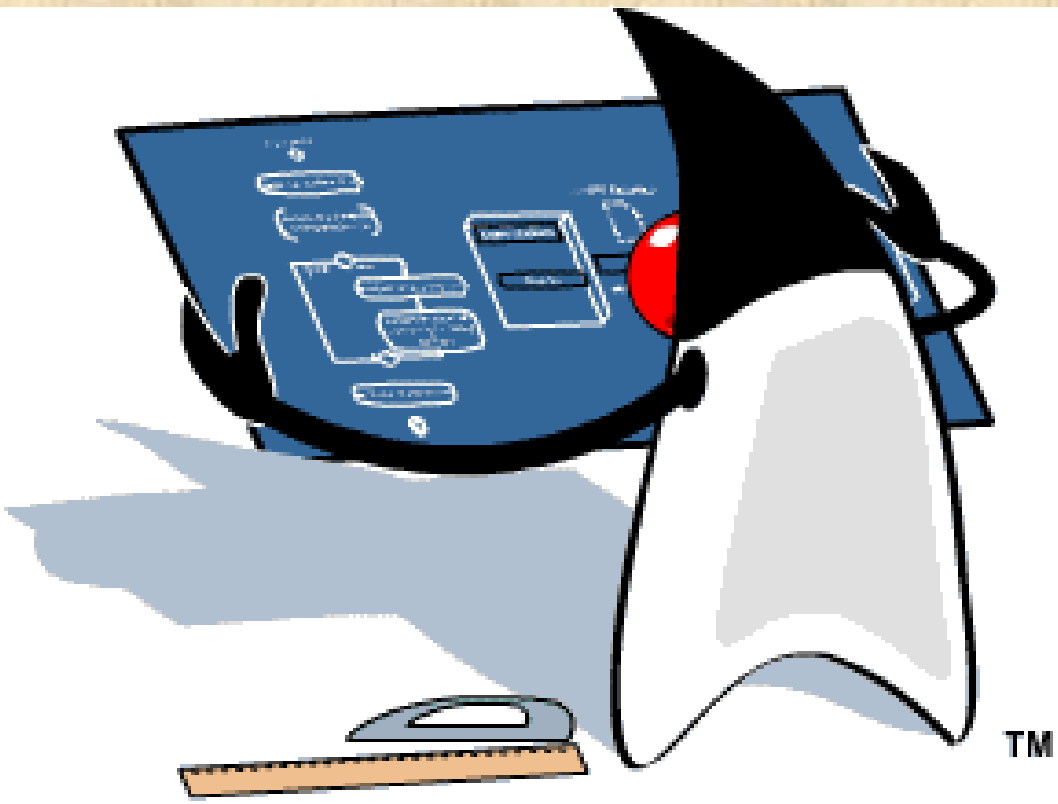
Exemplo de exclusão de dados com JDBC



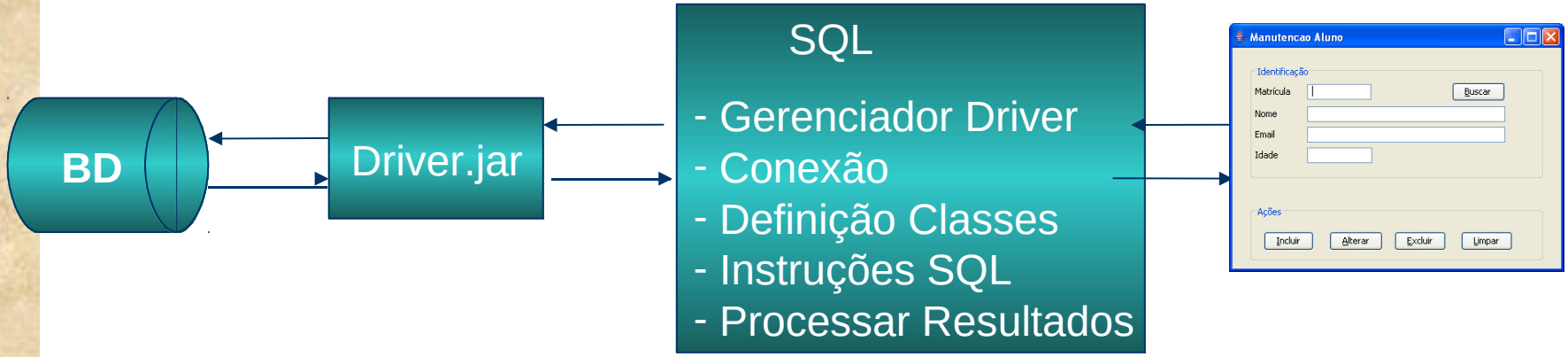
```java
public class ConexaoBancoDeDados {

    static String driverJDBC = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
    static String url = "jdbc:mysql://localhost:3306/reservas";
    static String usuario = "root";
    static String senha = "root";
    public static void main(String[] args) {
        Connection conexao = null;
        Connection con = conexao;
        Statement st = null;
        ResultSet result = null;
        String instrucaoSQL = "DELETE FROM alunos";
        try{
            Class.forName(driverJDBC);
            conexao = DriverManager.getConnection(url, usuario, senha);
            System.out.println("Excluindo os dados na tabela...");
            st = conexao.createStatement();
            st.executeUpdate(instrucaoSQL);
            System.out.println("Dados excluidos na tabela.");
            st.close();
            conexao.close();
         }catch (Exception e){
            System.out.println("Erro");
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

Formulários



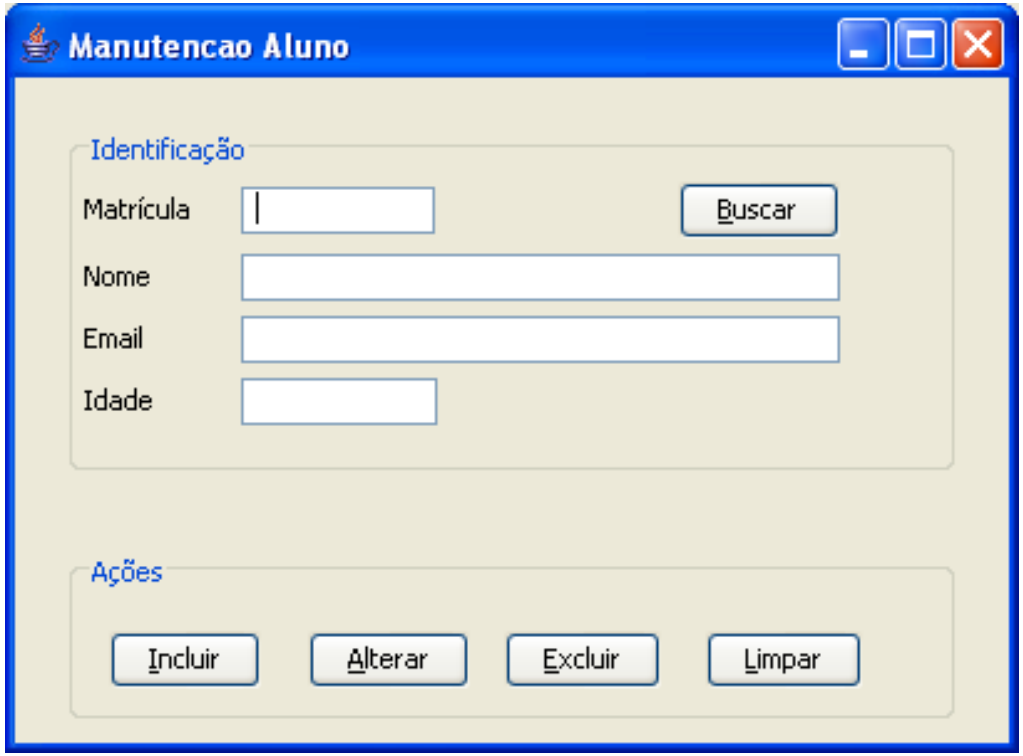
Formulários



Formulários

SQL

- Gerenciador Driver
- Conexão
- Definição Classes
- Instruções SQL
- Processar Resultados



Bibliografia

Site Oficial do Java

http://java.sun.com

Tutorial Oficial da JDBC

http://java.sun.com/docs/books/tutorial/jdbc/index.html

Documentação da API da JDBC

http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/java/sql/package-summary.html

Portal Unicamp

http://www.dca.fee.unicamp.br/cursos/PooJava/javadb/jdbc.html