

# Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

## Sistema de Gestão de Biblioteca

## 1 Entidades e Atributos

### 1.1 USUARIO

Representa os usuários do sistema (administradores, bibliotecários e leitores).

<b>id</b>	Identificador (Chave primária)
<b>username</b>	Nome de usuário único
<b>password</b>	Senha criptografada
<b>email</b>	Email único
<b>role</b>	Papel no sistema (ADMIN, BIBLIOTECARIO, USER)
<b>ativo</b>	Status de ativação da conta

Chave Primária: **id**

Atributos Únicos: **username**, **email**

### 1.2 LIVRO

Representa as obras disponíveis no acervo.

<b>id</b>	Identificador (Chave primária)
<b>titulo</b>	Título da obra
<b>autor</b>	Nome do autor
<b>preco</b>	Valor simbólico
<b>image_url</b>	URL da imagem de capa
<b>quantidade</b>	Exemplares totais
<b>qtd_disponivel</b>	Exemplares disponíveis
<b>disponivel</b>	Indicador de disponibilidade

### 1.3 RESERVA

Representa solicitações de empréstimo.

<b>id</b>	Identificador (Chave primária)
<b>data_reserva</b>	Data/hora da solicitação
<b>data_dev_prevista</b>	Previsão de devolução
<b>data_devolucao</b>	Data efetiva de devolução
<b>status</b>	Estado da reserva

<b>observacao</b>	Anotações adicionais
-------------------	----------------------

## 1.4 FAVORITO

Representa livros marcados como favoritos.

<b>id</b>	Identificador (Chave primária)
<b>data_adicao</b>	Data de adição aos favoritos

## 2 Relacionamentos

### 2.1 USUARIO realiza RESERVA (1:N)

- Um USUARIO pode realizar várias RESERVAS.
- Uma RESERVA é realizada por um único USUARIO.
- Participação: USUARIO (parcial), RESERVA (total).

### 2.2 LIVRO possui RESERVA (1:N)

- Um LIVRO pode estar associado a várias RESERVAS.
- Uma RESERVA está associada a um único LIVRO.
- Participação: LIVRO (parcial), RESERVA (total).

### 2.3 USUARIO favorita LIVRO (N:M)

- Atributo do relacionamento: *data\_adicao*.
- Participação: USUARIO (parcial), LIVRO (parcial).

## 3 Restrições de Integridade Semântica

### 3.1 Integridade de Entidade

- Chave primária obrigatória (NOT NULL) em todas as entidades.
- **username** e **email** são únicos.
- Combinação única: (**usuario\_id**, **livro\_id**) em FAVORITO.

### 3.2 Integridade Referencial

Tabela	FK → PK	ON DELETE
RESERVA.usuario_id	USUARIO.id	CASCADE
RESERVA.livro_id	LIVRO.id	RESTRICT
FAVORITO.usuario_id	USUARIO.id	CASCADE
FAVORITO.livro_id	LIVRO.id	CASCADE

### 3.3 Integridade de Domínio

#### USUARIO

- role {ADMIN, BIBLIOTECARIO, USER}
- ativo {TRUE, FALSE}

#### LIVRO

- preco 0
- quantidade 0
- quantidade\_disponivel 0 e quantidade
- disponivel {TRUE, FALSE}

#### RESERVA

- status {PENDENTE, APROVADA, DEVOLVIDA, REJEITADA, CANCELADA}
- data\_devolucao\_prevista  $\neq$  data\_reserva
- data\_devolucao  $\geq$  data\_reserva (quando preenchida)

### 3.4 Regras de Negócio

1. Um usuário não pode ter duas reservas ativas (PENDENTE ou APROVADA) para o mesmo livro simultaneamente.
2. Controle de estoque:
  - Ao aprovar reserva: quantidade\_disponivel −;
  - Ao devolver livro: quantidade\_disponivel ++;
  - *disponivel* = *TRUE* se quantidade\_disponivel  $\neq$  0.
3. Transições de status:
  - PENDENTE → APROVADA, REJEITADA, CANCELADA
  - APROVADA → DEVOLVIDA, CANCELADA
  - DEVOLVIDA, REJEITADA, CANCELADA são estados finais.
4. Favoritos únicos: **UNIQUE** (usuario\_id, livro\_id).

## 4 Dependências Funcionais

- USUARIO:  $id \rightarrow username, password, email, role, ativo$
- LIVRO:  $id \rightarrow titulo, autor, preco, image\_url, quantidade, quantidade\_disponivel, disponivel$
- RESERVA:  $id \rightarrow usuario\_id, livro\_id, datas, status, observacao$
- FAVORITO:  $(usuario\_id, livro\_id) \rightarrow id, data\_adicao$

## 5 Cardinalidades Resumidas

Relacionamento	Entidade A	Card. A	Card. B	Entidade B
realiza	USUARIO	1	N	RESERVA
possui	LIVRO	1	N	RESERVA
favorita	USUARIO	N	M	LIVRO