

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SÃO PAULO**

**LUCAS GOMES DA CUNHA**

**SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE VIDEO LOCADORA**

**CAMPOS DO JORDÃO  
ANO 2025**

## RESUMO

Este trabalho visa apresentar o projeto de um Sistema de Gerenciamento de Locadora (SGL) com foco na modelagem de seu Banco de Dados Relacional. O estudo detalha as regras de negócio e as formaliza através do Modelo Entidade-Relacionamento (MER), definindo as estruturas de dados necessárias (entidades e relacionamentos). O diferencial deste projeto reside na sua fundamentação teórica, utilizando a Álgebra Relacional de Dados como principal ferramenta para a definição de operações de consulta. Serão demonstradas, de forma formal, como as operações essenciais do SGL (como verificar a disponibilidade de um item ou listar clientes devedores) podem ser expressas através dos operadores da Álgebra Relacional, garantindo a precisão e a otimização das futuras implementações.

**Palavras-Chave:** Modelagem de Dados; Álgebra Relacional; Locadora; Banco de Dados; Regras de Negócio.

## ABSTRACT

This work aims to present the project for a **Rental Management System (RMS)** focusing on the modeling of its **Relational Database**. The study details the **business rules** and formalizes them through the **Entity-Relationship Model (ERM)**, defining the necessary data structures (entities and relationships). The distinctive feature of this project lies in its theoretical foundation, utilizing **Relational Algebra** as the main tool for defining query operations. It will be formally demonstrated how the essential operations of the RMS (such as checking an item's availability or listing debtor clients) can be expressed through Relational Algebra operators, ensuring the precision and optimization of future implementations.

### **Keywords**

**Keywords:** Data Modeling; Relational Algebra; Rental Company; Database; Business Rules.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Aspectos Metodológicos</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>Aporte Teórico</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Banco de Dados Relacional</b>	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Modelo Entidade-Relacionamento</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>PROJETO PROPOSTO</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Considerações sobre o Projeto</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>Ferramenta Utilizada</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>Descrição do Projeto de Dados</b>	<b>10</b>
<b>3.4</b>	<b>Regras de Negócio Coletadas</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>DICIONÁRIO DE DADOS</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>15</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O setor de Vídeo Locadoras, embora transformado pelas mídias digitais, ainda exige um controle rigoroso sobre seu acervo físico (DVDs, Blu-rays, etc.) e as transações de empréstimo. O principal desafio é gerenciar o acervo físico, garantindo que cada cópia de filme (mídia) esteja associada corretamente ao seu título e categoria, e que o *status* de disponibilidade seja preciso. Sem um sistema robusto, a locadora enfrenta problemas como o empréstimo de cópias indisponíveis, o descontrole sobre o histórico de locações e o aumento da inadimplência por atraso na devolução.

Este projeto se justifica pela necessidade de prover um arcabouço teórico sólido para a construção de um Sistema de Gerenciamento de Videolocadora (SGVL). Nosso foco é estabelecer uma fundação de Banco de Dados Relacional que garanta a integridade do acervo e que as regras específicas do negócio (como a multa por dia de atraso) sejam refletidas com precisão na estrutura de dados. A utilização da Álgebra Relacional validará a capacidade do nosso modelo de dados de responder a consultas complexas de forma eficiente e lógica.

### 1.1 Objetivos

O projeto tem como objetivos principais:

- **Modelar** um Banco de Dados Relacional para o SGVL, diferenciando formalmente o Filme (título) das Cópias (mídias físicas) no esquema ;
- **Definir e aplicar formalmente** as regras de integridade do sistema, como a unicidade das cópias e as restrições de devolução ;
- **Garantir** que o modelo de dados suporta de maneira logicamente consistente todas as operações necessárias para a gestão do acervo e o controle financeiro da locadora,

## 1.2 Aspectos Metodológicos

O trabalho será desenvolvido com uma abordagem metodológica em três etapas principais de projeto de banco de dados: Modelagem conceitual: elaboração do diagrama entidade

**Relacionamento (DER)** para representar as entidades centrais do sistema (Cliente, Item, Locação, etc.) e os relacionamentos inerentes ao negócio.

**Modelagem\_Lógica:** Conversão do DER para o **Esquema Relacional**, estabelecendo as relações (tabelas), seus atributos, e as chaves primárias e estrangeiras para garantir a **integridade referencial**.

## 1.3 Aporte Teórico

O projeto está solidamente ancorado nos fundamentos da **Teoria de Sistemas de Banco de Dados** e no **Modelo Relacional** proposto por E. F. Codd. O principal pilar conceitual deste trabalho é a **Álgebra Relacional de Dados**, que serve como a linguagem formal e procedural para manipulação de dados em bancos relacionais. O uso da Álgebra Relacional garante a precisão lógica das operações e permite a otimização das consultas antes mesmo de sua implementação em uma linguagem de consulta específica (como SQL), validando assim a eficácia do nosso esquema relacional proposto

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho aborda os principais conceitos relacionados ao desenvolvimento de sistemas baseados em bancos de dados relacionais, com ênfase no uso da modelagem conceitual, lógica e nos princípios que regem a integridade das informações. A construção de um Sistema de Gerenciamento de Vídeo Locadora (SGVL) exige uma base teórica sólida, capaz de orientar tanto a definição das entidades e relacionamentos quanto a estruturação das operações que serão realizadas.

Neste contexto, utilizam-se os fundamentos da **Teoria Relacional**, proposta por E. F. Codd, que estabelece regras formais para organização e manipulação de dados. Também são considerados os conceitos do **Modelo Entidade-Relacionamento (MER)**, que serve como representação gráfica do domínio estudado e permite estruturar informações como clientes, filmes, cópias e locações. Além disso, autores clássicos — como Date, Heuser, Korth, Silberschatz, Elmasri e Navathe — fornecem o suporte teórico necessário para garantir consistência ao projeto, orientando desde a fase conceitual até a aplicação das regras de negócio.

Dessa forma, a fundamentação teórica busca contextualizar os elementos essenciais ao desenvolvimento do banco de dados e estabelecer o embasamento para a modelagem aplicada no presente trabalho.

### 2.1 Banco de Dados Relacional

Um banco de dados relacional organiza informações em tabelas que se relacionam por meio de chaves primárias e estrangeiras. Essa abordagem garante integridade, consistência e facilidade de manipulação dos dados.

No contexto da locadora:

- **Filme** é uma entidade conceitual;

- **Cópia** é a unidade física que pode ser alugada;
- **Locação** registra a entrega e devolução.

Relacionamentos bem definidos impedem, por exemplo:

- cadastrar uma locação para uma cópia inexistente;
- excluir um cliente que ainda possua locações em aberto.

## 2.2 Modelo Entidade-Relacionamento

O MER permite identificar:

- entidades relevantes,
- atributos essenciais,
- relacionamentos e cardinalidades.

Para a locadora:

- Um Filme possui várias Cópias;
- Um Cliente pode realizar muitas Locações;
- Uma Locação envolve uma única Cópia e um único Cliente.

O modelo garante fidelidade às regras reais do negócio.



### **3 PROJETO PROPOSTO**

O projeto proposto tem como objetivo estruturar de forma eficiente o banco de dados de um Sistema de Gerenciamento de Vídeo Locadora, fornecendo suporte completo às operações de cadastro, controle de acervo e gerenciamento de locações. Para isso, foi necessário compreender detalhadamente os processos envolvidos no funcionamento de uma locadora, analisando suas necessidades informacionais e os fluxos que compõem sua rotina operacional.

A elaboração do projeto seguiu uma abordagem sistemática, iniciando pelo levantamento das regras de negócio e observação de como filmes, cópias e clientes se relacionam no contexto real. Em seguida, esses elementos foram traduzidos para uma modelagem conceitual utilizando a notação de Heuser, permitindo identificar claramente as entidades envolvidas, seus atributos e as cardinalidades existentes. A partir desse modelo, tornou-se possível desenvolver um esquema lógico consistente, capaz de sustentar as operações de locação, devolução, verificação de disponibilidade, cálculo de multas e outras tarefas fundamentais para o funcionamento do sistema.

Assim, o projeto proposto busca representar fielmente o domínio da locadora e garantir que o banco de dados possa operar com integridade, flexibilidade e segurança, proporcionando uma base sólida para implementações futuras.

#### **3.1 Considerações sobre o Projeto**

O sistema deve permitir:

- cadastrar clientes e seus dados básicos;
- cadastrar filmes e suas respectivas cópias;
- registrar locações e devoluções;
- aplicar multas em caso de atraso;

- verificar disponibilidade em tempo real.

Todos esses processos foram traduzidos para entidades e regras de integridade.

### 3.2 Ferramenta Utilizada

Foi utilizado o BRModelo para criação do Modelo Entidade-Relacionamento (MER), devido à sua compatibilidade com diferentes notações acadêmicas e à clareza visual de seus diagramas. .

### 3.3 Descrição do Projeto de Dados

As principais entidades identificadas:

- **Filme** — título geral (obra)
- **Cópia** — mídia física (código único por cópia)
- **Cliente** — pessoa que realiza as locações
- **Locação** — transação de empréstimo
- **Categoria** — classificação do filme
- **Multa** — valor devido pelo atraso

Os relacionamentos foram construídos considerando as regras do negócio, como:

- Uma cópia só pode estar em uma locação por vez;
- A devolução registra data real e cálculo automático de multa.

### 3.4 Regras de Negócio Coletadas

Um Filme pode ter N cópias.

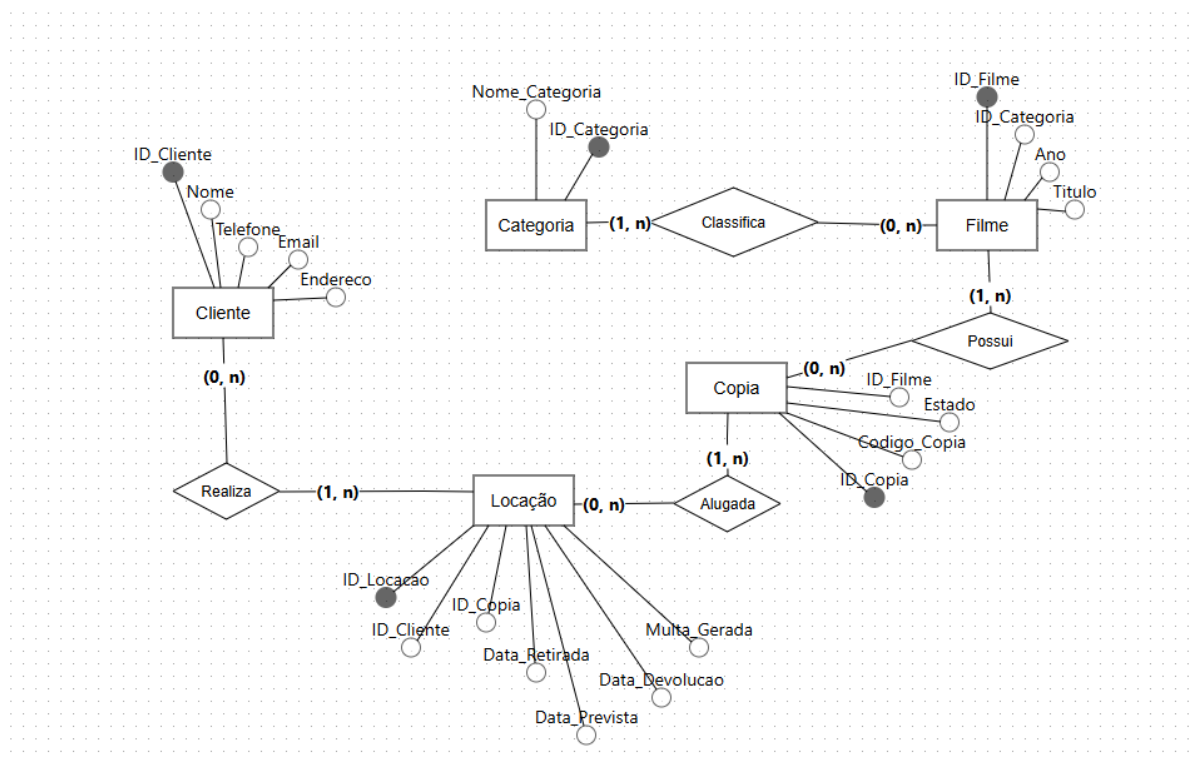
- Somente cópias disponíveis podem ser alugadas.
- Cada locação possui:
  - data de retirada;
  - data prevista de devolução;
  - data real de devolução;
  - cálculo automático de multa (quando houver).
- Clientes com locações em aberto não podem ser removidos.
- Atributos como Categoria e Código da Cópia são obrigatórios.

## 4 RESULTADOS

O Modelo Entidade-Relacionamento final representa fielmente o funcionamento de uma locadora tradicional. O sistema permite:

- controle total das cópias e títulos;
- rastreamento completo do histórico dos clientes;
- monitoramento de atrasos e multas;
- verificação de disponibilidade de forma imediata;
- emissão de relatórios de uso.

A modelagem assegura integridade referencial e suporte para operações complexas, como listar clientes devedores ou filmes mais alugados.



**Figura 1: Modelagem**

### 4.1 DICIONÁRIO DE DADOS

**Entidade: Cliente**

- ID\_Cliente — PK
- Nome
- Telefone
- Email
- Endereço

**Entidade: Filme**

- ID\_Filme — PK
- Título
- Ano
- ID\_Categoria — FK

**Entidade: Categoria**

- ID\_Categoria — PK
- Nome\_Categoria

**Entidade: Cópia**

- ID\_Copia — PK
- ID\_Filme — FK
- Código\_Copia (único)
- Estado (disponível, alugado, danificado)

**Entidade: Locação**

- ID\_Locacao — PK
- ID\_Cliente — FK
- ID\_Copia — FK
- Data\_Retirada
- Data\_Prevista
- Data\_Devolucao
- Multa\_Gerada

## 5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do banco de dados para o Sistema de Gerenciamento de Vídeo Locadora proporcionou uma estrutura sólida e eficiente para controlar filmes, cópias, clientes e locações. A modelagem garantiu:

- integridade dos dados;
- rastreabilidade das transações;
- precisão no controle de prazos e multas;
- fidelidade às regras reais do negócio.

O modelo proposto está apto a ser implementado em qualquer SGBD relacional, servindo como base para uma aplicação robusta, funcional e confiável.

## REFERÊNCIAS

**DATE, C. J. *Introdução a Sistemas de Banco de Dados*. Elsevier, 2004.**

**HEUSER, Carlos Alberto. *Projeto de Banco de Dados*. Bookman, 2011.**

**ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Sistemas de Banco de Dados*. Pearson, 2021.**

**KORTH, H. F.; SILBERSCHATZ, A. *Sistemas de Banco de Dados*. McGraw-Hill, 2010.**