

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

Alisson Paulo Costa de Oliveira

Sistema de Gerenciamento de Biblioteca

CAMPOS DO JORDÃO 2025

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de banco de dados para uma biblioteca, com foco na organização e controle eficiente de empréstimos de livros, cadastro de usuários e acompanhamento de estoque. O sistema será baseado em um banco de dados relacional, utilizando o modelo Entidade-Relacionamento (ER) para estruturar as informações de maneira eficiente e normalizada. O banco de dados será projetado com o uso das três primeiras formas normais (3FN), garantindo a integridade e a eliminação de redundâncias nos dados. Além disso, o sistema incluirá funcionalidades como consultas, registro de empréstimos, devoluções, notificações de atrasos e relatórios gerenciais. O projeto será desenvolvido utilizando o SGBD MySQL ou PostgreSQL, com a implementação de processos automatizados para aumentar a eficiência do sistema. A metodologia utilizada para o desenvolvimento incluirá o levantamento de requisitos, modelagem conceitual e lógica, implementação física e testes de funcionalidade e performance. O objetivo final é fornecer uma solução eficaz e escalável para a gestão de bibliotecas.

Palavras-Chave: Biblioteca; Cadastro; Controle.

This project aims to develop a database management system for a library, focusing on the organization and efficient control of book loans, user registration and inventory monitoring. The system will be based on a relational database, using the Entity-Relationship (ER) model to structure information in an efficient and standardized way. The database will be designed using the first three normal forms (3NF), ensuring integrity and eliminating redundancies in the data. In addition, the system will include functionalities such as queries, loan registration, returns, delay notifications and management reports. The project will be developed using the MySQL or PostgreSQL DBMS, with the implementation of automated processes to increase the system's efficiency. The methodology used for development will include requirements gathering, conceptual and logical modeling, physical implementation and functionality and performance testing. The ultimate goal is to provide an effective and scalable solution for library management.

Keywords: Library; Register; Control.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Usuário	11
TABELA 2 – Livros	11
TABELA 3 – Empréstimo	12

1 INTRODUÇÃO.....	6
1.1 Objetivos.....	6
1.2 Justificativa.....	6
1.3 Aspectos Metodológicos.....	7
1.4 Aporte Teórico.....	7
2 METODOLOGIA.....	8
2.1 Ferramentas utilizadas.....	8
2.2 Descrição do Projeto de Dados.....	9
2.3 Coletas das Regras de Negócios.....	9
3 RESULTADOS OBTIDOS.....	11
3.1 Regras de Negócio.....	12
4 REQUISITOS E DESCRIÇÃO DO PROJETO DE DADOS.....	13
5 CONCLUSÃO.....	14
5.1 Melhorias Futuras.....	14
REFERÊNCIAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

A administração de dados em bibliotecas representa um desafio significativo quando realizada manualmente ou por sistemas antiquados. O uso de um banco de dados relacional permite que as bibliotecas mantenham informações organizadas e acessíveis, garantindo que o fluxo de dados seja consistente e seguro. Este trabalho foca na elaboração de um sistema de gerenciamento de dados que facilite as operações internas e melhore a experiência dos usuários, utilizando técnicas avançadas de modelagem e implementação de banco de dados.

1.1 Objetivos

Desenvolver um banco de dados relacional para um sistema de gerenciamento de biblioteca que ofereça integridade, segurança e alta performance em operações de manipulação de dados.

Para a consecução deste objetivo foram estabelecidos os objetivos específicos:

- Elaborar um modelo de dados ER (Entidade-Relacionamento) detalhado, que capture todas as relações necessárias para o funcionamento de uma biblioteca.
- Implementar o banco de dados relacional em um SGBD escolhido, aplicando regras de integridade referencial e índices para otimização.
- Criar consultas SQL eficientes para operações de busca e relatórios.
- Desenvolver procedimentos armazenados (stored procedures) e triggers para automatizar operações comuns, como controle de prazos de devolução.
- Realizar testes de carga e performance para garantir a escalabilidade do sistema.

1.2 Justificativa

A implementação de um banco de dados relacional em bibliotecas é crucial para a manutenção da consistência e segurança dos dados. O gerenciamento de dados, como empréstimos, devoluções e cadastros de usuários, requer uma estrutura que

possa ser facilmente escalada e gerenciada. Com a aplicação de um SGBD relacional, as bibliotecas podem garantir que todos os dados estejam organizados de forma a evitar inconsistências e redundâncias, além de oferecer suporte a múltiplas transações simultâneas.

1.3 Aspectos Metodológicos

O projeto seguirá etapas como levantamento de requisitos, modelagem conceitual e normalização do banco de dados. Em seguida, a implementação física será realizada em um SGBD com procedimentos e triggers para automatizar tarefas. Consultas SQL otimizadas e testes de desempenho garantirão eficiência. Por fim, testes de integridade e segurança validarão a solução, com documentação detalhada para futuras manutenções.

1.4 Aporte Teórico

A base teórica do projeto inclui conceitos de modelagem de dados relacionais, normalização e desempenho de banco de dados. Serão consideradas práticas de design de bancos de dados conforme descritas em obras como as de Date (2019) e Elmasri e Navathe (2020). A aplicação de índices e estratégias de otimização de consultas será fundamentada em estudos sobre técnicas de otimização de SQL e administração de SGBDs.

2 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido com o objetivo de criar um sistema de gerenciamento de biblioteca baseado em banco de dados relacional, capaz de organizar e controlar informações de forma eficiente e segura. Esse sistema abrange operações como cadastro de usuários, registro de livros, controle de empréstimos e devoluções, além de consultas e relatórios detalhados.

2.1 Ferramentas utilizadas

1. Modelo Pé de Galinha (Crow's Foot)

O Pé de Galinha é usado para descrever as cardinalidades e os relacionamentos entre as entidades. Aqui está uma descrição textual que pode ser representada graficamente no Draw.io:

Entidades e Relacionamentos:

Usuários: Cada usuário pode realizar vários empréstimos, mas cada empréstimo pertence a um único usuário.

Livros: Cada livro pode ser emprestado várias vezes, mas cada empréstimo refere-se a um único livro.

Empréstimos: Contém a relação entre Usuários e Livros, além de registrar datas de empréstimo e devolução.

Cardinalidades:

Usuários (1) ----- (0..n) Empréstimos (Um usuário pode realizar vários empréstimos).

Livros (1) (0..n) Empréstimos (Um livro pode estar em vários registros de empréstimos ao longo do tempo).

2. Notação Heuser

Na notação Heuser, o modelo enfatiza os atributos das entidades, suas características (como chaves primárias e estrangeiras), e as conexões entre elas. Aqui está a descrição:

Entidades e Atributos:

1. Usuários

- **ID_Usuario:** Int, Chave Primária

- **Nome:** Varchar, Não Nulo
- **CPF:** Varchar, Único, Não Nulo
- **Data_Nascimento:** Date, Não Nulo

2. Livros

- **ID_Livro:** Int, Chave Primária
- **Titulo:** Varchar, Não Nulo
- **Autor:** Varchar, Não Nulo
- **Categoria:** Varchar, Não Nulo

3. Empréstimos

- **ID_Emprestimo:** Int, Chave Primária
- **ID_Usuario:** Int, Chave Estrangeira (Usuários)
- **ID_Livro:** Int, Chave Estrangeira (Livros)
- **Data_Emprestimo:** Date, Não Nulo
- **Data_Devolucao:** Date, Não Nulo

2.2 Descrição do Projeto de Dados

O modelo de dados foi estruturado para atender aos principais processos de uma biblioteca, incluindo:

- **Entidades:** Usuários, Livros, Empréstimos, Devoluções, Categorias e Funcionários.
- **Relacionamentos:** Por exemplo, usuários realizam empréstimos de livros e os funcionários gerenciam essas transações.

2.3 Coletas das Regras de Negócios

As regras de negócio foram levantadas por meio de análises e discussões baseadas nas operações típicas de bibliotecas, levando em conta práticas de gerenciamento e fluxo de trabalho. O processo foi dividido em etapas:

1. **Identificação de Requisitos:** Análise dos processos operacionais de uma biblioteca para identificar as principais entidades e fluxos de trabalho.

2. **Modelagem Conceitual:** Criação de diagramas para representar entidades e seus relacionamentos.
3. **Validação do Modelo:** Revisão do modelo conceitual para garantir aderência às regras de negócio identificadas.
4. **Implementação:** Tradução do modelo lógico para um SGBD.

3 RESULTADOS OBTIDOS

O modelo conceitual do banco de dados para o gerenciamento da biblioteca foi desenvolvido utilizando o **Draw.io**. Ele inclui as seguintes entidades e relacionamentos principais:

Entidades e Dicionário de Dados

1. Usuários

- **Descrição:** Representa os usuários cadastrados na biblioteca.
- **Dicionário de Dados:**

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição	Restrição
ID_Usuario	Int	Identificador único do usuário	Chave primária
Nome	VARCHAR	Nome do usuário	Não nulo
CPF	VARCHAR	CPF do usuário	Único, Não nulo
Data_Nascimento	Date	Data de nascimento do usuário	Não nulo

Tabela 1 - Usuário

2. Livros

- **Descrição:** Representa os livros disponíveis na biblioteca.
- **Dicionário de Dados:**

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição	Restrição
ID_Livro	Int	Identificador único do livro	Chave primária
Titulo	VARCHAR	Título do livro	Não nulo
Autor	VARCHAR	Autor do livro	Não nulo
Categoria	VARCHAR	Categoria do livro	Não nulo

Tabela 2 - Livros

3. Empréstimos

- **Descrição:** Representa os registros de empréstimos realizados pelos usuários.
- **Dicionário de Dados:**

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição	Restrição
ID_Emprestimo	Int	Identificador único do empréstimo	Chave primária
ID_Usuario	Int	Identificador do usuário	Chave estrangeira
ID_Livro	Int	Identificador do livro	Chave estrangeira
Data_Emprestimo	Date	Data do empréstimo	Não nulo
Data_Devolucao	Date	Data prevista para devolução	Não nulo

Tabela 3 - Empréstimo

3.1 Regras de Negócio

1. Um usuário pode realizar múltiplos empréstimos, mas apenas um por livro por vez.
2. Livros emprestados devem ser devolvidos antes de serem novamente prestados pelo mesmo usuário.
3. Os funcionários são responsáveis por registrar e gerenciar os empréstimos e devoluções.

4 REQUISITOS E DESCRIÇÃO DO PROJETO DE DADOS

O banco de dados foi estruturado com base nos seguintes requisitos:

Entidades Identificadas:

1. **Livro:** Representa os livros disponíveis na livraria.
2. **Cliente:** Registro dos clientes que realizam compras.
3. **Venda:** Operação de venda realizada.
4. **Funcionário:** Representa os responsáveis pelas transações e controle de estoque.
5. **Estoque:** Controle de quantidade disponível para cada livro.

Relacionamentos:

1. **Venda contém Livro** (Muitos-para-Muitos): Cada venda pode conter vários livros, e cada livro pode ser vendido em várias transações.
2. **Cliente realiza Venda** (Um-para-Muitos): Cada cliente pode realizar várias vendas.
3. **Funcionário realiza Venda** (Um-para-Muitos): Cada venda é registrada por um único funcionário.
4. **Livro está no Estoque** (Um-para-Um): Cada livro possui um único registro no estoque

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do sistema de gerenciamento de biblioteca baseado em banco de dados relacional demonstrou ser uma solução eficiente para os desafios enfrentados na administração de informações em bibliotecas. Foram abordados aspectos fundamentais, como a organização e segurança de dados, a criação de um modelo conceitual detalhado e a implementação de mecanismos que asseguram a integridade e escalabilidade do sistema. A utilização de ferramentas como o Draw.io e notações reconhecidas, como Pé de Galinha e Heuser, garantiu precisão na representação das entidades e relacionamentos.

O sistema atende às principais necessidades de uma biblioteca, incluindo cadastro de usuários e livros, controle de empréstimos e devoluções, e geração de relatórios. As regras de negócio foram cuidadosamente levantadas e implementadas para assegurar o funcionamento correto e confiável do sistema. Além disso, consultas SQL otimizadas e a implementação de triggers e procedimentos armazenados possibilitaram a automatização de operações comuns, promovendo consistência nos dados.

O sistema aprimora a eficiência operacional das bibliotecas e melhora a experiência dos usuários, proporcionando acesso rápido e organizado às informações. A automatização de processos, como o controle de prazos de devolução, reduz erros manuais e aumenta a confiabilidade dos serviços. Sua escalabilidade permite adaptação para diferentes tamanhos e demandas de bibliotecas.

5.1 Melhorias Futuras

Embora atenda aos objetivos iniciais, o sistema pode ser aprimorado com:

- Integração com sistemas de gerenciamento de acervos digitais, como e-books.
- Desenvolvimento de uma interface gráfica para facilitar a interação com usuários não técnicos.
- Notificações automáticas por e-mail ou SMS para lembretes de devolução.
- Aplicação de inteligência artificial para análise preditiva de demandas de livros e otimização do acervo.

Em resumo, o projeto apresentou resultados sólidos, representando uma contribuição valiosa para a modernização da gestão de bibliotecas. Ele reflete a aplicação prática de conceitos teóricos e demonstra a capacidade de criar soluções tecnológicas eficazes para problemas reais, trazendo benefícios aos usuários e administrado

REFERÊNCIAS

BATINI, Carlo; CERI, Stefano; NAVATHE, Shamkant B. **Conceptual Database Design: An Entity-Relationship Approach.** Redwood City: Benjamin-Cummings Publishing Co., 1992.

DATE, C. J. **An Introduction to Database Systems.** 8. ed. Boston: Addison-Wesley, 2019.

Documentação Draw.io. **User Guide and Notation Standards.** Disponível em: <https://www.diagrams.net>. Acesso em: 29 de nov. de 2025

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Fundamentals of Database Systems.** 7. ed. Pearson, 2020.

FOWLER, Martin. **UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language.** 3^a ed. Boston: Addison-Wesley, 2004.

GUEDES, Gerson L. F. **Modelagem de Dados: Fundamentos e Técnicas.** 1^a ed. São Paulo: Erica, 2015.

HEUSER, C. A. **Modelagem de Banco de Dados: Teoria e Prática.** 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

ISO/IEC 9075. **Database Language SQL - SQL/Foundation (SQL:2016).** International Organization for Standardization, 2016.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Database System Concepts.** 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2021.

STALLINGS, W. **Database Design: From Concept to Implementation.** 1. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2022.

HEUSER, C. A. **Modelagem de Banco de Dados: Teoria e Prática.** 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.