

Sistema de Gerenciamento de Acervos para o Museu Treze de Maio

Camille da Silva Rodrigues, Gustavo Schopf Anibebe, Igor Medeiros Ribas, Herysson Rodrigues Figueiredo

*Disciplina de Implementação de Banco de Dados
Curso de Sistemas de Informação
UFN - Universidade Franciscana
Santa Maria - RS*

I. INTRODUÇÃO

O Museu Treze de Maio, instituição dedicada à preservação e valorização da cultura afro-brasileira em Santa Maria, possui um vasto patrimônio histórico e cultural que precisa ser digitalizado, catalogado e disponibilizado de forma acessível. Atualmente, o museu necessita de soluções tecnológicas para gerenciar dois acervos distintos, cada um com suas especificidades:

- **Acervo Histórico:** Composto por jornais, atas, fotografias, cartas, relatos orais, objetos, etc;
- **Biblioteca Comunitária:** Composta por livros, revistas e jornais

A criação de um sistema de gerenciamento robusto é fundamental para garantir a preservação dessa memória e facilitar o acesso a pesquisadores e à comunidade em geral.

Com isso, o objetivo geral do trabalho é projetar, desenvolver e implantar soluções de software integradas que permitem a catalogação, o gerenciamento e a consulta pública dos acervos do Museu Treze de Maio, utilizando o SQL Server (ou qualquer outro escolhido pelo grupo) como sistema gerenciador de banco de dados (SGBD).

II. FASE 1: ANÁLISE E PROTOTIPAGEM

A. Ferramentas Utilizadas

Durante o desenvolvimento do projeto, diversas ferramentas foram utilizadas para apoiar as etapas de comunicação, organização, modelagem, implementação e documentação. A seguir, elas estão categorizadas conforme seu propósito dentro do processo.

1. Comunicação e Colaboração:

- **Discord:** Utilizado para chamadas em grupo e discussões rápidas entre os membros da equipe, facilitando alinhamentos e decisões durante o desenvolvimento.
- **Google Drive:** Utilizado para armazenamento e compartilhamento de arquivos do projeto, como documentos, protótipos e imagens.
- **GitHub:** Utilizado para versionamento e armazenamento do código-fonte, além de possibilitar trabalho colaborativo e controle de alterações.
- **Google Meet:** Ferramenta online usada para reuniões e chamadas em grupo.

2. Gerenciamento e Organização do Projeto:

- **Trello:** Aplicado para organização das atividades por meio de um quadro Kanban, facilitando o acompanhamento das tarefas e a divisão das responsabilidades.

3. Modelagem e Prototipagem:

- **BRModelo:** Utilizado para criação do Diagrama Entidade-Relacionamento (DER), representando entidades, atributos e relacionamentos do banco de dados.
- **Diagrams.net:** Site utilizado para elaboração do Diagrama de Casos de Uso, destacando as interações entre atores e funcionalidades.
- **Canva:** Utilizado para desenvolvimento dos protótipos de interface, auxiliando na validação visual das telas antes da implementação.

4. Banco de Dados:

- **SQL Server Management Studio (SSMS):** Utilizado como SGBD para implementação e testes do banco de dados principal do acervo.
- **MySQL Workbench:** Utilizado como SGBD da aplicação final, permitindo modelagem, administração e consultas do banco integrado ao sistema.

5. Desenvolvimento da Aplicação:

- **IntelliJ IDEA:** Ambiente de desenvolvimento utilizado para programar a aplicação em Java, incluindo interfaces e funcionalidades gerais.

6. Apoio à Documentação e Desenvolvimento:

- **ChatGPT:** Utilizado para pesquisa de informações, esclarecimento de dúvidas técnicas e auxílio na organização da documentação.
- **Google Gemini:** Utilizado para correção, ajuste e otimização de trechos de código durante o desenvolvimento.

B. Documento de Especificação de Requisitos de Software (ERS)

Os Requisitos Funcionais (RFs) descrevem as maneiras de como um produto deve se comportar. São todas as necessidades, características ou funcionalidades esperadas em um processo que podem ser atendidos pelo software. Diante disso, os Requisitos Funcionais identificados no sistema foram:

1) *RF01 - Gerenciamento de usuários:* Através do painel de cadastro, o sistema deve permitir o controle de acesso por meio dos dois principais perfis de usuários: Equipe do Museu (Administradores) e Público Geral. O mesmo deve garantir que cada grupo possua apenas permissões compatíveis com o seu acesso.

- **Equipe do Museu (Administradores)**

- **RF01.1 - Cadastrar:** Na interface de exibição do sistema, deve ser possível a criação de novos usuários administradores;
- **RF01.2 - Editar usuários cadastrados:** Na interface de exibição do sistema, deve ser possível a edição, remoção e consulta de contas cadastradas anteriormente.

- **Público em Geral**

- **RF01.3 - Cadastrar:** Na interface de exibição do sistema, deverá ser disponibilizada ao usuário visitante a opção de realizar o seu cadastro;
- **RF01.4 - Consultar o acervo histórico e biblioteca do museu:** Na interface de exibição do sistema, deverá ser disponibilizada ao usuário visitante a opção de acessar as obras da biblioteca e materiais disponibilizados pelo acervo.

2) *RF02 - Gerenciamento de obras e itens não-estruturados:* Através da interface do sistema, devem ser disponibilizadas funcionalidades para o gerenciamento de obras da biblioteca e dos itens do acervo histórico do museu. Esse gerenciamento engloba tanto as tarefas realizadas pela equipe do museu quanto os recursos disponibilizados para o público em geral.

- **Equipe do Museu (Administradores)**

- **RF02.1 - Catalogar novas obras na biblioteca e itens não-estruturados no acervo:** Na interface de exibição do sistema, deverá ser permitido à equipe do museu registrar novas obras na biblioteca e inserir informações como título, autores, capa, assuntos e outros tópicos específicos de cada obra. Além disso, deverá ser permitido anexar novos itens não-estruturados no acervo, como por exemplo imagens digitalizadas de cartas e fotos;
- **RF02.2 - Editar informações de obras e itens não-estruturados que já foram catalogadas anteriormente:** Na interface de exibição do sistema, deve ser possível que a equipe do museu modifique ou complemente as informações previamente cadastradas, garantindo a manutenção da biblioteca e do acervo;
- **RF02.3 - Excluir obras e itens não-estruturados:** Na interface de exibição do sistema, deve ser possível que a equipe do museu remova obras e itens não-estruturados quando necessário, garantindo a integridade dos dados para que não afete os registros envolvidos;
- **RF02.4 - Visualizar relatórios e informações completas sobre a biblioteca e acervo:** Na interface de exibição do sistema, deve ser possível que a equipe do museu acesse relatórios detalhados e visualize informações completas sobre as obras e itens não-estruturados, incluindo o histórico de alterações e dados relevantes.

- **Público em Geral**

- **RF02.6 - Consultar obras da biblioteca e itens não-estruturados do acervo:** Na interface de exibição do sistema, deverá ser disponibilizada ao usuário visitante a opção de pesquisa e visualização de obras e itens, exibindo informações detalhadas sobre o assunto procurado;
- **RF02.7 - Realizar buscas de obras por campos específicos:** Na interface de exibição do sistema, deverá ser disponibilizada ao usuário visitante a opção de pesquisa através de campos como autor, assunto, publicação, entre outros tópicos específicos.

3) *RF03 - Gerenciamento e disponibilidade de obras na biblioteca e itens não-estruturados no acervo:* Através da interface do sistema, devem ser disponibilizadas funcionalidades para a visualização da disponibilidade de exemplares das obras. Essa visualização engloba tanto as atualizações realizadas pela equipe do museu quanto os recursos disponibilizados para a visualização do público em geral.

- **Equipe do Museu (Administradores)**

- **RF03.1 - Catalogar novos exemplares na biblioteca:** na interface de exibição do sistema, deverá ser permitido à equipe do museu registrar novos exemplares de obras na biblioteca;
- **RF03.2 - Editar informações sobre exemplares de obras:** na interface de exibição do sistema, deve ser possível que a equipe do museu modifique ou complemente as informações previamente cadastradas sobre os exemplares de obras, garantindo a manutenção da biblioteca;
- **RF03.3 - Excluir exemplares de obras:** na interface de exibição do sistema, deve ser possível que a equipe do museu remova exemplares de obras, garantindo a integridade dos dados para que não afete os registros envolvidos.

• Público em Geral

- **RF03.4 - Consultar os exemplares de obras da biblioteca:** na interface de exibição do sistema, deverá ser disponibilizada ao usuário visitante a opção de pesquisa e visualização de exemplares de obras, exibindo informações sobre sua disponibilidade na biblioteca.

Já os Requisitos Não Funcionais (RNFs) descrevem as características gerais do software, podendo ser definido como “de qual maneira o sistema deve fazer”. Segundo essa observação, os Requisitos Não Funcionais identificados no sistema foram:

4) RNFs de Usabilidade e Acessibilidade:

- **RNF01 – Consistência da Interface:** O sistema deve apresentar um padrão visual unificado em todas as janelas de consulta (Livros, Revistas e Jornais). Esse padrão inclui a utilização uniforme de cores, tipografias, espaçamentos, ícones, bem como a disposição de botões, tabelas e demais componentes visuais. O objetivo é garantir uma experiência de uso coerente e intuitiva.
- **RNF02 – Contraste da Interface:** Os elementos visuais da interface devem manter contraste adequado entre texto e plano de fundo, a fim de facilitar a leitura e assegurar acessibilidade, especialmente em monitores padrão.
- **RNF03 – Tamanho da Fonte:** O sistema deve adotar tamanhos de fonte legíveis considerando como referência um monitor padrão de 15 polegadas. Os textos devem permitir leitura confortável sem necessidade de esforço visual.
- **RNF04 – Títulos Descritivos:** Todos os títulos de janelas, seções, caixas de diálogo e rótulos de campos devem ser claros e descritivos, permitindo ao usuário compreender facilmente a função de cada elemento.
- **RNF05 – Mensagens Claras:** Mensagens de erro, alerta, confirmação e instruções em geral devem ser redigidas de forma objetiva, simples e compreensível. A comunicação deve evitar ambiguidades e orientar o usuário com clareza sobre a ação necessária.

5) RNFs de Desempenho e Escalabilidade:

- **RNF06 – Escalabilidade do Acervo:** O sistema deve suportar o crescimento do acervo sem perda significativa de desempenho. A estrutura interna de armazenamento e consulta deve permitir acrescentar um número maior de itens (livros, revistas, jornais) sem exigir grandes modificações na arquitetura.
- **RNF07 – Velocidade de Busca:** As operações de consulta, filtragem e pesquisa no acervo devem apresentar tempo de resposta rápido. O sistema deve garantir que o usuário não perceba atrasos excessivos ao interagir com filtros ou navegar entre resultados.

6) RNFs de Segurança e Disponibilidade:

- **RNF08 – Disponibilidade dos Serviços:** O sistema deve permanecer disponível durante todo o horário de funcionamento do museu, garantindo operação contínua e sem falhas perceptíveis aos usuários. Interrupções inesperadas ou indisponibilidades devem ser evitadas ao máximo.
- **RNF09 – Autorização de Acesso:** Ao ser iniciado, o sistema deve solicitar autenticação por meio de login e senha. Apenas usuários devidamente cadastrados e autorizados devem poder acessar suas funcionalidades, garantindo assim a segurança e a integridade dos dados.
- **RNF10 – Estabilidade:** O sistema não deve apresentar falhas, travamentos ou exceções não tratadas que possam provocar encerramento inesperado do aplicativo. A robustez deve ser garantida tanto em condições normais de uso quanto em situações de carga moderada.

7) RNFs de Manutenibilidade e Tecnologia:

- **RNF11 – Estrutura do Código:** O código-fonte desenvolvido em JavaFX deve ser modularizado e seguir um padrão arquitetural (como MVC ou MVP), evidenciado pela separação entre camadas de visualização (View) e controle (Controller). Métodos que envolvam lógica não trivial devem conter comentários explicativos para facilitar a manutenção futura e compreensão do código.
- **RNF12 – Compatibilidade com Sistemas Operacionais:** O sistema deve ser compatível com o sistema operacional Windows, versão 10 ou superior, garantindo que todas as funcionalidades sejam executadas sem incompatibilidades ou a necessidade de configurações adicionais.

C. Diagrama de Casos de Uso

A partir da análise dos Requisitos Funcionais e Não Funcionais, foi iniciada a modelagem do Diagrama de Casos de Uso. Este desenvolvimento é fundamental para ilustrar o escopo e as interações dos dois tipos de perfis de usuários, os atores, com as funcionalidades principais do sistema.

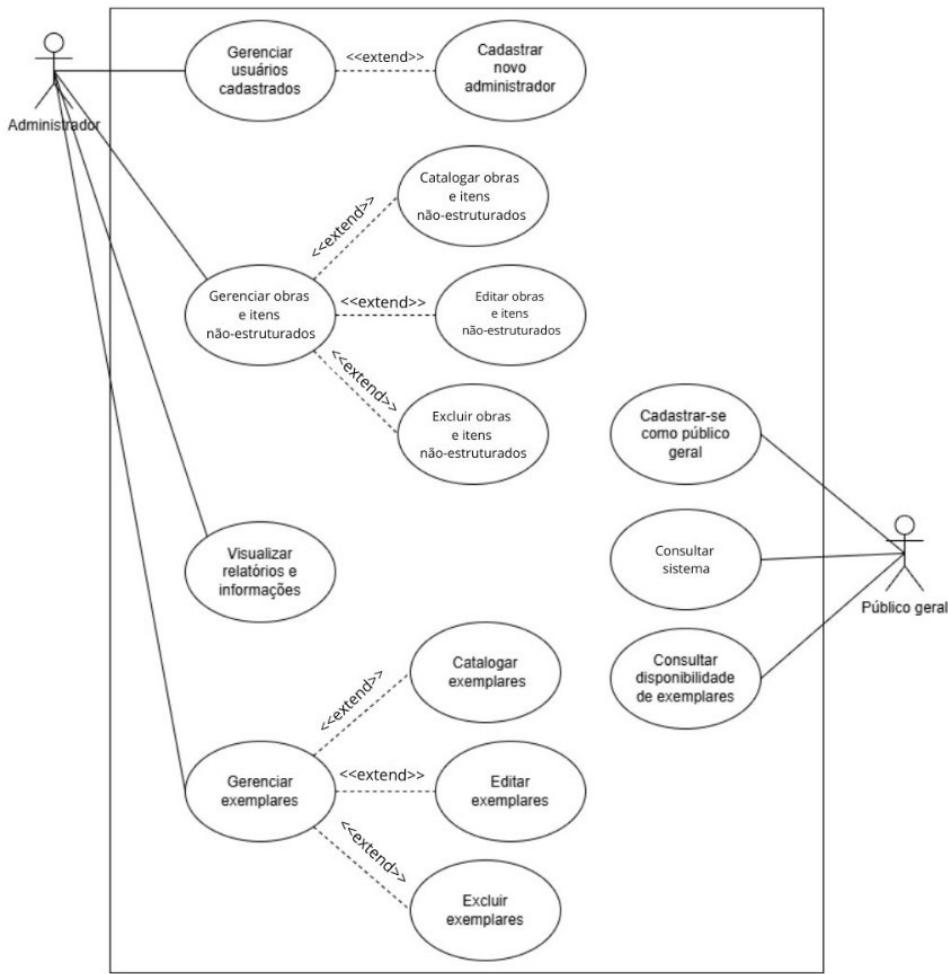


Figura 1: Diagrama de Casos de Uso.

D. Protótipo

A prototipagem de interface é uma etapa crucial no desenvolvimento, estabelecendo uma representação visual e funcional do sistema. Sua importância está na validação dos Requisitos Funcionais e Não Funcionais. Ao transformar conceitos em modelos interativos, ela facilita a comunicação, tendo assim um feedback dos stakeholders e usuários sobre o desenvolvimento do sistema. Consequentemente, o protótipo diminui os riscos de desvios no escopo e garante que ajustes para o usuário sejam realizados antes da fase de codificação e implementação final.



Figura 2: Interface Principal

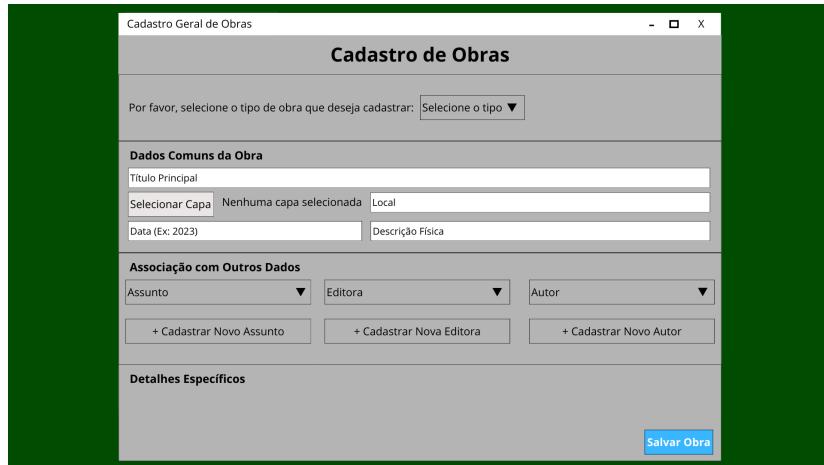


Figura 3: Cadastro Geral

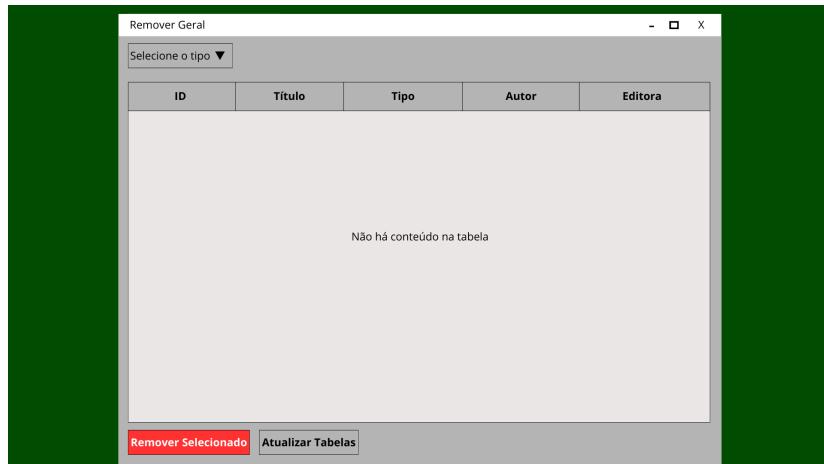


Figura 4: Tela de Exclusão de Obras

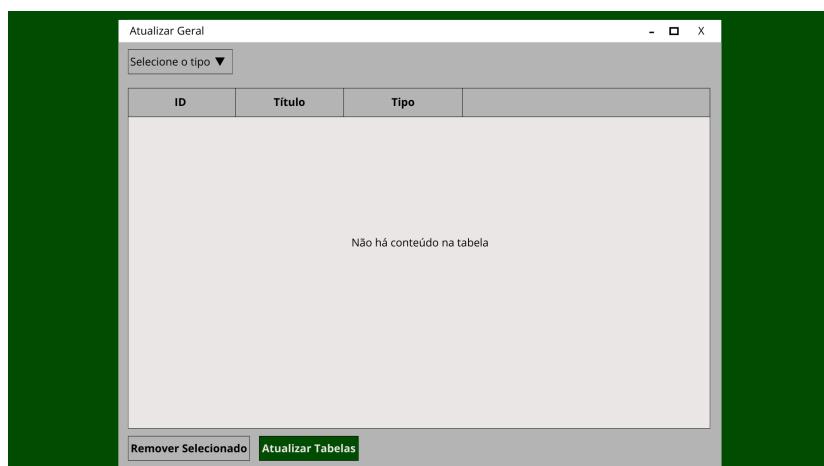


Figura 5: Tela de Atualização de Obras

Figura 6: Pesquisa de Livros

Figura 7: Pesquisa de Jornais

Figura 8: Pesquisa de Revistas

III. FASE 2: MODELAGEM E PROJETO DE BANCO DE DADOS

A. Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) - Modelo Conceitual

Este diagrama é a representação visual do Modelo Conceitual. Seu objetivo é identificar as entidades primárias do sistema (como obra, autor, exemplar, etc.), detalhar seus atributos e estabelecer os relacionamentos que existem entre elas. Além disso, é fundamental para definir as cardinalidades e a determinação das chaves primárias, servindo como base para o Modelo Lógico.

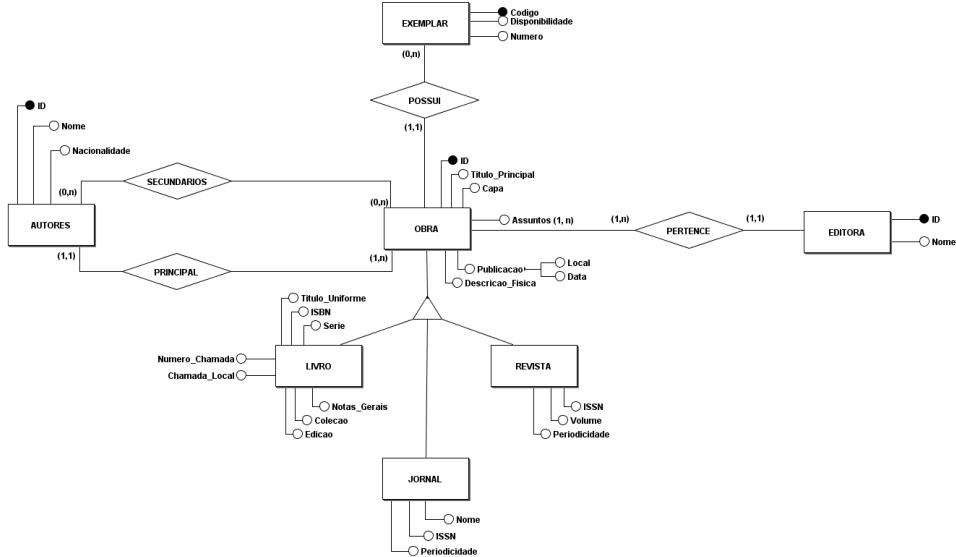


Figura 9: Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) - Modelo Conceitual.

B. Esquema Relacional - Modelo Lógico

O Esquema Relacional constitui o Modelo Lógico, sendo uma derivação formal do Modelo Conceitual. Seu principal objetivo é detalhar a estrutura do banco de dados, servindo como um plano para a implementação em um SGBD específico (como por exemplo o SQL Server). Ele define de forma precisa as tabelas, seus atributos (colunas), os tipos de dados e as restrições de integridade. As restrições, que são identificadas pela definição das chaves primárias e estrangeiras, são importantes para a coerência e a não-redundância dos dados em todo o sistema. Foi utilizado uma única tabela para toda hierarquia com o objetivo de ter um acesso rápido aos dados, sem o uso de consultas complexas, e de ser um sistema mais leve.

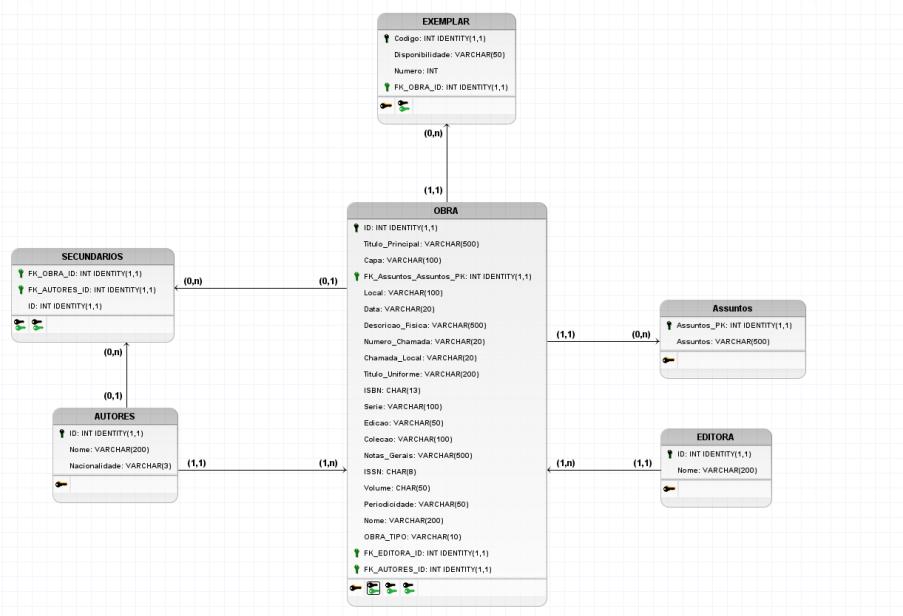


Figura 10: Esquema Relacional - Modelo Lógico.

C. Dicionário de Dados

O Dicionário de Dados funciona como um "manual de instruções" definitivo. Ele é essencial para que qualquer pessoa que trabalhe no projeto entenda exatamente o que está guardado no banco e como as informações se conectam. Isso evita erros de interpretação e garante a integridade e a manutenção do sistema.

Para o banco "Museu", foi criado uma estrutura relacional organizada em camadas:

1) As *Bases Independentes*: Começamos pelas tabelas que são as "bases" do sistema. Elas são independentes porque não dependem de nenhuma outra tabela (não têm Chaves Estrangeiras - FKs). Elas apenas fornecem dados de referência.

- **Autor:** Cadastra os nomes e dados dos responsáveis pelas obras.
- **Editora:** Cadastra as empresas ou instituições que publicaram as obras.

2) *Tabela Obra*: É o "coração" do banco. Ela centraliza todos os atributos (título, ano, etc.) e se conecta às bases usando Chaves Estrangeiras. Toda a informação conceitual sobre um item está aqui.

3) *Tabela Exemplar*: A partir da Obra, expandimos para a tabela Exemplar. Isso é necessário porque podemos ter vários exemplares da mesma obra. Esta tabela controla o status individual (disponível, emprestado, danificado, etc.) e a localização de cada cópia, gerenciando o acervo físico.

4) *Autores Secundários*: Em um acervo, muitas obras têm mais de um autor (relação muitos-para-muitos - N:N). Para resolver isso de forma eficiente, foi utilizado a tabela "Secundário"s. Essa tabela atua como uma ponte de ligação entre as tabelas "Obra" e "Autor", permitindo que uma obra tenha N autores sem quebrar a estrutura relacional.

A seguir, em formato tabular, segue a estrutura de cada entidade que compõe o banco de dados "Museu". Cada entrada específica, o nome do atributo, seu tipo de dado e a descrição de sua função.

Tabela	Coluna	Tipo de Dado	Restrições	Chave	Descrição
AUTORES	ID	INT	IDENTITY(1,1), NOT NULL	PK	Identificador único do autor.
	Nome	VARCHAR(200)			Nome completo do autor.
	Nacionalidade	CHAR(3)			Código de 3 letras da nacionalidade (e.g., 'BRA', 'USA').
ASSUNTOS	ID	INT	IDENTITY(1,1), NOT NULL	PK	Identificador único do assunto.
	Assunto	VARCHAR(500)			Descrição do assunto da obra.
EDITORAS	ID	INT	IDENTITY(1,1), NOT NULL	PK	Identificador único da editora.
	Nome	VARCHAR(200)			Nome da editora.
OBRA	ID	INT	IDENTITY(1,1), NOT NULL	PK	Identificador único da obra (livro, item de coleção, etc.).
	Titulo_Principal	VARCHAR(500)			Título principal da obra.
	Capa	VARCHAR(100)			Local de onde se encontra a capa
	Local	VARCHAR(100)			Local de publicação ou produção.
	Data	VARCHAR(20)			Data de publicação (pode ser ano, intervalo).
	Desc_Física	VARCHAR(500)			Descrição física (número de páginas de um livro).
	Numero_Chamada	VARCHAR(20)			Número de chamada padrão.
	Chamada_Local	VARCHAR(20)			Número de chamada específico do museu/biblioteca.
	Titulo_Uniforme	VARCHAR(200)			Título padronizado para obras com variações de título.
	ISBN	CHAR(13)			Número Padrão Internacional do Livro (13 dígitos).
	Serie	INT			Número da série, se aplicável.
	Edicao	INT			Número da edição.
	Colecao	VARCHAR(100)			Nome da coleção à qual a obra pertence.
	Notas_Gerais	VARCHAR(500)			Notas ou informações adicionais sobre a obra.
SECUNDARIOS	ISSN	CHAR(8)		PK	Número Padrão Internacional de Série (para periódicos).
	Volume	INT			Número do volume, se for uma obra em vários volumes.

Figura 11: Dicionário de Dados - Parte 1.

Tabela	Coluna	Tipo de Dado	Restrições	Chave	Descrição
EXEMPLAR	Periodicidade	VARCHAR(50)			Frequência de publicação (para periódicos).
	Nome	VARCHAR(200)			Possivelmente um título/nome secundário da obra.
	Tipo	VARCHAR(10)			Tipo de obra ("Livro", "Jornal", "Revista").
	FK_Assunto_ID	INT	NOT NULL	FK	Referência ao identificador do assunto (ASSUNTOS.ID).
	FK_Editora_ID	INT	NOT NULL		Referência ao identificador da editora (EDITORAS.ID).
	FK_Autores_ID	INT	NOT NULL	FK	Referência ao identificador do autor principal (AUTORES.ID).
	Codigo	INT	IDENTITY(1,1), NOT NULL		Identificador único do exemplar (cópia física) da obra.
	Disponibilidade	VARCHAR(50)			Status do exemplar (e.g., 'Disponível', 'Emprestado', 'Restauro').
	Numero	INT			Número da cópia (cópia 1 de 5).
	FK_OBRA_ID	INT	NOT NULL	FK	Referência ao identificador da obra à qual o exemplar pertence (OBRA.ID).
SECUNDARIOS	ID	INT	IDENTITY(1,1), NOT NULL		Identificador único da relação de autoria secundária.
	FK_OBRA_ID	INT	NOT NULL		Referência à obra (OBRA.ID).
	FK_AUTORES_ID	INT	NOT NULL		Referência ao autor secundário (coautor, tradutor, etc.) (AUTORES.ID).

Figura 12: Dicionário de Dados - Parte 2.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste projeto evidenciou uma série de desafios relevantes, que contribuíram de maneira significativa para o aprimoramento técnico e metodológico da equipe. Entre essas dificuldades, destacaram-se a elaboração da estrutura conceitual do banco de dados e a definição precisa dos atributos e respectivos domínios das entidades, etapas que demandaram uma análise profunda e sucessivas revisões. A compreensão da regra de negócio relacionada ao acervo do Museu Treze de Maio também

se apresentou como um ponto de complexidade, considerando a diversidade de materiais envolvidos e as especificidades do processo de catalogação das obras. Além disso, durante a fase de implementação, foram identificados desafios na integração da interface com o SQL Server, o que resultou na migração para o MySQL como alternativa mais estável para a aplicação. Soma-se a esses fatores a limitação temporal, que exigiu um bom planejamento de cronograma e tomada ágil de decisões.

Apesar dos obstáculos, o projeto configurou-se como uma experiência enriquecedora, proporcionando aprimoramento no domínio de modelagem de banco de dados, no desenvolvimento de interfaces e na aplicação prática de conceitos estudados em sala de aula. O trabalho permitiu consolidar conhecimentos técnicos, fortalecer a capacidade de trabalho colaborativo e compreender, de forma mais ampla, os desafios inerentes ao desenvolvimento de sistemas reais. Por fim, a equipe manifesta interesse em dar continuidade à evolução deste sistema, com a perspectiva futura de adaptá-lo e implementá-lo no acervo real do Museu Treze de Maio, contribuindo para a preservação, organização e democratização do acesso ao patrimônio histórico da instituição.