

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

**BRUNO AUGUSTO DA SILVA MACIEL**

**SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE CADASTRO E  
RASTREABILIDADE DE EQUIPAMENTOS DE TI**

**CAMPOS DO JORDÃO  
2025**

**BRUNO AUGUSTO DA SILVA MACIEL**

**SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE CADASTRO E  
RASTREABILIDADE DE EQUIPAMENTOS DE TI**

Relatório apresentado ao Curso de  
Análise e Desenvolvimento de Sistemas  
do Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia de São Paulo – Campos do  
Jordão, como exigência parcial para a  
aprovação na disciplina Banco de Dados  
1, sob a orientação do Prof. Paulo Giovani  
de Faria Zeferino.

**CAMPOS DO JORDÃO**

**2025**

## RESUMO

Este trabalho relata a criação e implementação de um Sistema destinado à Gestão de Cadastro e Rastreabilidade de Equipamentos de Tecnologia da Informação. O principal objetivo é desenvolver um banco de dados relacional que seja eficiente e seguro, capaz de monitorar toda a vida útil dos equipamentos de hardware dentro de uma organização, desde a aquisição até o seu descarte. A proposta busca resolver o problema do rastreamento manual, que gera perda/desvio de equipamentos, falhas em auditorias e alocações inadequadas de recursos. A abordagem utilizada envolve a análise de documentos, o que sustentará a próxima etapa de modelagem conceitual (Modelo Entidade-Relacionamento) e lógica. O foco inicial concentra-se na definição do escopo, justificativas técnicas e teóricas do projeto, além da identificação das tecnologias essenciais, como o SGBD. Os resultados dessa fase inicial incluem a definição do problema e a confirmação de que uma estrutura de banco de dados relacional é a mais apropriada para assegurar a integridade e conexões entre dados relativos a equipamentos, usuários, setores e manutenções.

**Palavras-Chave:** Banco de Dados Relacional; Modelagem de Dados; Análise e Desenvolvimento de Sistemas; Gestão de Ativos.

## **ABSTRACT**

This work refers to create and implement a System for the Registration and Traceability Management of Information Technology Equipment. The main objective is to develop an efficient and secure relational database capable of monitoring the entire useful life of hardware equipment within an organization, from acquisition to disposal. The proposal seeks to solve the problem of manual tracking, which leads to equipment loss/misuse, audit failures, and inconvenient recurrent allocations. The approach used involves document analysis, which will support the next stage of conceptual (Entity-Relationship Model) and logical modeling. The initial focus is on defining the scope, technical and theoretical justifications for the project, and identifying essential technologies, such as the DBMS. The results of this initial phase include problem definition and confirmation that a relational database structure is the most important for ensuring security and connections between data related to equipment, users, departments, and maintenance.

**Keywords:** Relational Database; Data Modeling; Systems Analysis and Development; Asset Management.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Fundamentos da Modelagem de Dados Relacional</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>A Importância do Diagrama Entidade-Relacionamento</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Gestão de <u>Ativos</u> de TI (ITAM) e a Base de Dados</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>PROJETO PROPOSTO (METODOLOGIA)</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Considerações sobre o projeto</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Ferramenta utilizada para a modelagem</b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Descrição do projeto de dados</b>	<b>12</b>
<b>3.4</b>	<b>Coleta das regras de negócio</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>Dicionário de dados</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>19</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>21</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>1</b>	<b>Modelagem Relacional</b> _____	<b>14</b>
----------	-----------------------------------	-----------

## **1 INTRODUÇÃO**

A administração de equipamentos de Tecnologia da Informação (TI) representa um grande desafio para empresas de qualquer tamanho. O contexto atual se refere a um Hospital cujo funcionamento é marcado pela falta de um sistema centralizado e automatizado para registrar e monitorar equipamentos. A dependência de planilhas e processos manuais leva a sérios problemas operacionais, como a dificuldade em encontrar um ativo específico, a falta de informações sobre seu histórico de manutenção e a ineficácia dos inventários para fins contábeis e de segurança.

Diante dessa situação, este trabalho sugere a criação e a implementação de um Banco de Dados Relacional robusto, que atuará como a base para um sistema de gestão de ativos de TI.

### **1.1 Objetivos**

O propósito principal deste projeto é criar e implementar um banco de dados relacional que possa administrar de forma consolidada o registro e o ciclo de vida dos equipamentos de tecnologia da informação, proporcionando informações precisas para a gestão do inventário e rastreamento.

Nesta fase inicial, os objetivos específicos foram:

- Estabelecer os limites do sistema de gestão de ativos de TI, incluindo hardware e software;
- Justificar a necessidade do projeto com base nas dificuldades apresentadas;
- Definir a abordagem de pesquisa e desenvolvimento que será utilizada nas próximas etapas;
- Conduzir uma revisão bibliográfica inicial para fundamentação teórica.

## **1.2 Justificativa**

A implementação de um sistema com um banco de dados relacional para gerenciar ativos de TI é de extrema importância, dada a ineficácia e os perigos associados aos métodos manuais atualmente em uso. A ausência de rastreamento adequado dos ativos, como laptops, servidores e dispositivos móveis, prejudica a segurança da informação, complica a conformidade legal e eleva os custos operacionais devido à má alocação e perda de equipamentos. Um banco de dados relacional vai assegurar a integridade referencial entre as entidades (Equipamento, Usuário, Setor), oferecendo uma visão integrada e em tempo real dos bens tecnológicos da empresa.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O aporte teórico inicial deste trabalho baseia-se em três pilares fundamentais, todos essenciais para a construção de um sistema de informação confiável no contexto de Gerenciamento de Ativos de TI (ITAM): a Teoria Relacional, a Modelagem Conceitual (DER) e os próprios princípios de Governança de TI que regem o ciclo de vida dos ativos.

### 2.1 Fundamentos da Modelagem de Dados Relacional

A base de qualquer sistema de informação que lida com grandes volumes de dados interligados é a Teoria Relacional, desenvolvida por E.F. Codd. Essa teoria estabelece que a informação deve ser estruturada em tabelas (relações), conectadas por chaves (primárias e estrangeiras). A importância da Teoria Relacional reside na sua capacidade de garantir a integridade referencial, impedindo que um equipamento seja cadastrado sem um usuário responsável ou que um ativo seja referenciado em uma manutenção sem que ele exista de fato na tabela principal. Em um ambiente de TI, onde a rastreabilidade é crítica, a integridade dos dados é o alicerce para auditorias precisas.

### 2.2 A Importância do Diagrama Entidade-Relacionamento

A Modelagem de Dados, em sua fase conceitual, adota o **Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)** como ferramenta central. O DER é uma representação gráfica que mapeia as entidades do mundo real (como **Equipamento**, **Usuário**, **Localização**) e define como elas se relacionam (ex.: "Um Usuário *possui* N Equipamentos").

O DER possui uma **função crucial** que vai além do mero desenho técnico:

1. **Comunicação:** Serve como a linguagem universal entre a equipe de Análise e Desenvolvimento de Sistemas e os *stakeholders* do negócio. Ele traduz requisitos complexos de rastreabilidade e controle em um modelo visual compreensível.
2. **Estrutura Lógica:** É a prova de conceito do sistema. A correta definição das cardinalidades (um-para-muitos, muitos-para-muitos) no DER é o que

garante, na prática, que o sistema poderá responder a perguntas complexas de negócios, como: "Quantos equipamentos um único funcionário pode ter?". Portanto, o DER define a arquitetura lógica que será convertida em tabelas.

### 2.3 Gestão de Ativos de TI (ITAM) e a Base de Dados

O projeto não se limita à teoria de bancos de dados, mas se aplica diretamente às práticas de Gestão de Ativos de TI (ITAM) e aos princípios de Governança de TI. A literatura sobre ITAM enfatiza que um ativo não é apenas um item físico, mas sim um recurso que possui um ciclo de vida definido, que se inicia na requisição e termina no descarte.

Conexão Estratégica: O banco de dados relacional é o motor que permite o ITAM funcionar. A estrutura de dados deve ser projetada especificamente para registrar e rastrear todos os estágios do ciclo de vida:

- **Aquisição:** Registro da fatura, fornecedor (integridade).
- **Uso/Alocação:** Rastreamento do usuário e localização atual (rastreabilidade).

Dessa forma, o projeto garante que o design do banco de dados atenda diretamente aos objetivos estratégicos da organização: redução de custos (evitando compras desnecessárias por falta de inventário), aumento da segurança (sabendo onde cada ativo está e quem é responsável) e suporte à conformidade regulatória e auditorias.

### 3 PROJETO PROPOSTO (METODOLOGIA)

A construção deste projeto seguiu uma abordagem organizada e progressiva, garantindo clareza no levantamento das informações e precisão na modelagem dos dados. A metodologia adotada combinou análise exploratória das necessidades do sistema, estudo das regras de negócio e uso de ferramentas específicas para apoiar o desenvolvimento do modelo conceitual e lógico.

#### 3.1 Considerações sobre o projeto

O sistema proposto tem como objetivo realizar o gerenciamento de cadastro e rastreabilidade de equipamentos de TI, permitindo maior controle sobre ciclo de vida, responsáveis, movimentações, aquisições e manutenções. Antes de iniciar a modelagem, foi realizada uma análise preliminar para identificar os elementos essenciais do domínio, como entidades, atributos e relacionamentos necessários para garantir integridade e consistência das informações. Essa etapa inicial permitiu mapear quais dados realmente seriam relevantes para a gestão eficiente dos equipamentos e, conseqüentemente, serviu de base para a definição precisa das regras de negócio.

#### 3.2 Ferramenta utilizada para a modelagem

Para desenvolver o modelo conceitual, foi utilizada a ferramenta **BRModelo**, amplamente adotada em atividades acadêmicas e profissionais por sua interface simplificada e por oferecer suporte direto às principais notações de modelagem de dados.

No projeto, a notação empregada foi a **Notação de Heuser**, que apresenta uma estrutura visual clara e facilita a identificação de entidades, atributos e relacionamentos. Essa notação foi escolhida por sua padronização e por permitir uma representação fiel das regras impostas pelo domínio do problema.

A utilização do BRModelo atendeu aos seguintes requisitos:

- Criação e edição de modelos conceituais com notação de Entidade-Relacionamento;
- Suporte completo à Notação de Heuser;

- Agrupamento lógico dos elementos do diagrama;
- Exportação e visualização para documentação e apresentação.

### 3.3 Descrição do projeto de dados

O projeto de dados foi estruturado a partir da análise das informações levantadas na etapa inicial. Foram identificadas as principais entidades do sistema, como **Equipamento**, **Aquisicao**, **Manutencao**, **Tipo\_Equipamento**, **Setor**, **Usuario** e **Fornecedor**. Em seguida, foram definidos os relacionamentos que garantem a lógica do processo, tais como:

- Um *Tipo\_Equipamento* pode estar associado a vários equipamentos;
- Cada *Aquisicao* está vinculada a um único equipamento (relação 1:1);
- Um *Equipamento* pode possuir várias manutenções ao longo do tempo (1:N);
- Um *Setor* pode ter diversos equipamentos alocados;
- Um *Fornecedor* pode fornecer diferentes aquisições.

A partir desses pontos, o modelo conceitual foi construído visando garantir integridade referencial, coerência entre entidades e rastreabilidade total do ciclo de vida dos equipamentos.

### 3.4 Coleta das regras de negócio

As regras de negócio foram definidas com base na análise das necessidades funcionais do sistema e na observação de práticas comuns de gestão de ativos de TI. A coleta dessas regras ocorreu por meio de:

- Estudo de cenários reais de controle de equipamentos;
- Identificação dos fluxos de uso mais comuns (movimentação, aquisição);
- Levantamento dos requisitos mínimos para rastreabilidade eficiente;
- Avaliação de situações que exigem consistência no cadastro, como controle de responsável, setor e status do equipamento.

Essas regras foram posteriormente incorporadas ao modelo conceitual, garantindo que a estrutura de dados contemplasse todas as operações essenciais do sistema e evitasse ambiguidades ou inconsistências.

## 4 RESULTADOS

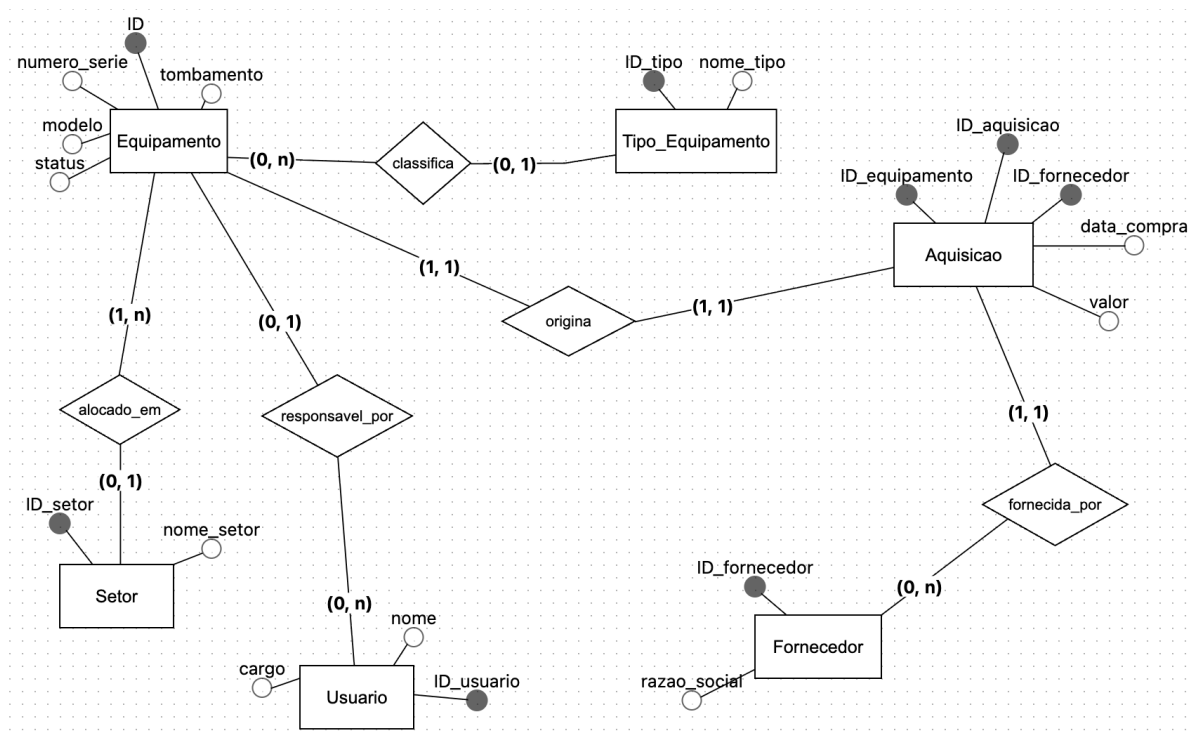
A partir do levantamento teórico e da análise do cenário proposto, foi possível desenvolver o Modelo Conceitual de Dados do sistema para gerenciamento de cadastro e rastreabilidade de equipamentos de Tecnologia da Informação (TI) utilizados pelo hospital. Essa etapa teve como objetivo estruturar o conjunto de entidades e seus respectivos relacionamentos, a fim de representar de forma clara e organizada os elementos necessários para apoiar o controle de ativos em todas as fases de seu ciclo de vida.

O modelo foi construído utilizando a notação de Heuser, derivada do Modelo Entidade-Relacionamento, por ser uma representação gráfica simples, objetiva e amplamente usada no ensino acadêmico de bases de dados. Essa escolha proporcionou clareza na representação dos relacionamentos entre equipamentos, usuários, setores, fornecedores, além dos registros de aquisição e manutenção, elementos essenciais para garantir rastreabilidade e prestação de contas durante auditorias.

O Diagrama de Heuser obtido evidenciou seis entidades centrais:

**Equipamento, Tipo\_Equipamento, Setor, Usuário, Fornecedor e Aquisição**, demonstrando as regras de obrigatoriedade que regem o sistema. Dentre elas, destaca-se a obrigatoriedade de que cada equipamento possua um responsável e esteja associado a um setor do hospital, além de possuir um registro de aquisição. Por outro lado, a entidade manutenção apresenta relacionamento opcional, pois nem todos os equipamentos passam por reparos ou serviços durante sua vida útil.

Com base no modelo conceitual, também foi elaborado o **Dicionário de Dados**, cuja função é descrever as características de cada entidade e seus atributos, incluindo chaves primárias, estrangeiras, tipos de dados e restrições. Essa documentação é fundamental para a próxima etapa do projeto, que consistirá na transformação do modelo conceitual em modelo lógico, servindo como base para a implementação física no SGBD a ser selecionado. Dessa forma, os resultados obtidos na etapa atual comprovam que o banco de dados proposto atende às necessidades de rastreabilidade exigidas pelo hospital, garantindo integridade, consistência, controle patrimonial e suporte adequado a auditorias operacionais e contábeis.



**Figura 1 - Modelagem Relacional**

A entidade Equipamento aparece como o núcleo do sistema, já que todos os demais elementos, direta ou indiretamente, se relacionam a ela. Foram definidos atributos relevantes como número de série, modelo, tombamento e status, permitindo um acompanhamento detalhado das características e do estado atual de cada ativo. A partir dessa entidade, estabelecem-se três relacionamentos centrais:

1. **classifica** – conectando o equipamento ao seu respectivo tipo, garantindo a categorização e facilitando consultas e relatórios por categoria.
2. **alocado\_em** – relacionando equipamentos ao setor onde estão atualmente instalados, assegurando rastreabilidade de localização.
3. **responsavel\_por** – indicando qual usuário está responsável pelo equipamento, permitindo controle administrativo e operacional.

O relacionamento **origina** evidencia que cada equipamento possui exatamente uma aquisição associada, representando o ponto de entrada do ativo na organização. Esta relação 1:1 foi importante para assegurar integridade no processo de cadastro, evitando duplicidade ou registros incompletos. A entidade Aquisicao,

por sua vez, contém atributos como data da compra e valor, além de manter vínculos com a entidade Fornecedor, representada pelo relacionamento **fornecida\_por**, garantindo que seja possível identificar quem forneceu cada equipamento.

Os relacionamentos foram construídos respeitando cardinalidades reais do domínio, o que reforça a coerência do modelo. Por exemplo:

- Um equipamento sempre está vinculado a exatamente uma aquisição;
- Um fornecedor pode fornecer várias aquisições;
- Um setor pode receber diversos equipamentos;
- Um usuário pode ser responsável por vários itens, mas um equipamento só pode ter um responsável por vez.

Com isso, o modelo final demonstra uma estrutura madura, consistente e alinhada às necessidades do projeto. Ele oferece suporte para todas as consultas e operações essenciais no contexto de controle de ativos de TI, garantindo rastreamento completo desde a aquisição até a alocação atual.

#### **4.1 Dicionário de dados**

##### **Entidade: Equipamento**

**Descrição:** Armazena todas as informações referentes aos equipamentos registrados no sistema.

##### **Atributos:**

- ID — Identificador único do equipamento. Tipo: INT. Chave primária.
- numero\_serie — Número de série do fabricante. Tipo: VARCHAR(50). Obrigatório.
- modelo — Modelo do equipamento. Tipo: VARCHAR(80). Obrigatório.
- status — Situação atual do equipamento (ativo, inativo, etc.). Tipo: VARCHAR(20). Obrigatório.
- tombamento — Código patrimonial do equipamento. Tipo: VARCHAR(30). Opcional.

**Relacionamentos:**

- Cada equipamento pertence a um tipo de equipamento. (classifica)
  - Cada equipamento é alocado em um setor. (alocado\_em)
  - Cada equipamento pode ter um usuário responsável. (responsavel\_por)
  - Cada equipamento se origina de exatamente uma aquisição. (origina)
- 

**Entidade: Tipo\_Equipamento**

**Descrição:** Representa os tipos ou categorias possíveis de equipamentos cadastrados.

**Atributos:**

- ID\_tipo — Identificador único do tipo. Tipo: INT. Chave primária.
- nome\_tipo — Nome ou descrição do tipo de equipamento. Tipo: VARCHAR(60). Obrigatório.

**Relacionamentos:**

- Um tipo de equipamento pode classificar vários equipamentos.
- 

**Entidade: Setor**

**Descrição:** Contém os setores da organização que recebem e alocam os equipamentos.

**Atributos:**

- ID\_setor — Identificador único do setor. Tipo: INT. Chave primária.
- nome\_setor — Nome do setor. Tipo: VARCHAR(60). Obrigatório.



**Relacionamentos:**

- Um setor pode ter vários equipamentos alocados a ele.
- 

**Entidade: Usuario**

**Descrição:** Armazena os dados dos usuários responsáveis pelos equipamentos.

**Atributos:**

- ID\_usuario — Identificador único do usuário. Tipo: INT. Chave primária.
- nome — Nome completo do usuário. Tipo: VARCHAR(80). Obrigatório.
- cargo — Cargo ou função exercida pelo usuário. Tipo: VARCHAR(50). Opcional.

**Relacionamentos:**

- Um usuário pode ser responsável por vários equipamentos.
- 

**Entidade: Fornecedor**

**Descrição:** Armazena os dados das empresas fornecedoras de equipamentos.

**Atributos:**

- ID\_fornecedor — Identificador único do fornecedor. Tipo: INT. Chave primária.
- razao\_social — Nome empresarial do fornecedor. Tipo: VARCHAR(100). Obrigatório.

**Relacionamentos:**

- Um fornecedor pode fornecer várias aquisições.
-

**Entidade: Aquisicao**

**Descrição:** Contém os dados das compras realizadas e vinculadas aos equipamentos.

**Atributos:**

- ID\_aquisicao — Identificador único da aquisição. Tipo: INT. Chave primária.
- ID\_equipamento — Identificador do equipamento adquirido. Tipo: INT. Chave estrangeira.
- ID\_fornecedor — Identificador do fornecedor. Tipo: INT. Chave estrangeira.
- data\_compra — Data em que a compra foi realizada. Tipo: DATE. Obrigatório.
- valor — Valor da aquisição. Tipo: DECIMAL(10,2). Obrigatório.

**Relacionamentos:**

- Cada aquisição está sempre vinculada a um único equipamento.
- Cada aquisição é realizada por um único fornecedor.

## 5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste projeto permitiu consolidar, na prática, os principais conceitos de modelagem de dados aplicados a um cenário real de gestão de equipamentos de TI. A partir da análise das necessidades do sistema, foi possível estruturar um modelo conceitual claro e organizado, capaz de representar de forma fiel as entidades, atributos e relacionamentos que fazem parte do fluxo de controle, alocação e rastreabilidade dos equipamentos dentro da organização. A utilização do BRModelo e da notação de Heuser contribuiu significativamente para a construção de um diagrama consistente, facilitando tanto a visualização das regras de negócio quanto a compreensão das interdependências entre setores, usuários, fornecedores, aquisições e tipos de equipamentos. Como resultado, o modelo final demonstra coerência lógica, atendimento aos requisitos levantados e capacidade de sustentar futuramente um banco de dados funcional e escalável. No geral, o projeto alcançou plenamente os objetivos propostos, entregando um modelo conceitual estruturado, claro e aplicável a sistemas reais de gestão patrimonial. A experiência também proporcionou um avanço importante no domínio das técnicas de modelagem, fortalecendo a base para a etapa posterior de implementação física do banco de dados.

### **Sugestões de melhorias:**

Embora o modelo atual atenda às necessidades essenciais, existem alguns caminhos interessantes para evoluir o projeto no futuro. Entre eles, destacam-se:

- a inclusão de um módulo completo de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos;
- a implementação de um histórico detalhado de movimentações e alterações de status;
- a integração com sistemas de inventário via QR Code;;
- a criação de indicadores e relatórios gerenciais para apoiar decisões estratégicas;
- a ampliação das regras de segurança, com controle refinado de permissões e trilhas de auditoria.

Essas melhorias podem tornar o sistema ainda mais robusto, moderno e alinhado às necessidades dinâmicas das organizações, permitindo uma gestão patrimonial mais eficiente e inteligente.

## REFERÊNCIAS

AXELOS. **What is IT Asset Management (ITAM)?** *ITIL*. 2024. Disponível em: <https://www.itil.org/it-asset-management-guide>. Acesso em: 27 set. 2025.

CÁRDENAS, P. **O que é Banco de Dados Relacional? Uma introdução com exemplos.** *Alura*. 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/banco-de-dados-relacional>. Acesso em: 27 set. 2025.

CASTRO, M. A. A. **Entendendo a Normalização em Banco de Dados.** *DevMedia*. 2022. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/entendendo-a-normalizacao-em-banco-de-dados/33719>. Acesso em: 4 out. 2025.

MICROSOFT. **Introdução à Modelagem de Dados.** *Microsoft Learn*. c2024. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/transform-model/desktop-data-modeling-intro>. Acesso em: 4 out. 2025.