



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Exatas e Informática  
Ciência da Computação

# PresenteFácil 4.0: Sistema de Gestão de Listas e Visualizador de Estruturas de Dados

Relatório Técnico Integrado e Atividade Extensionista (TP1 -  
TP4)

## **Autores:**

Domynic Barros Lima  
Felipe Rivetti Mizher  
Matheus Felipe Cavalcanti Xavier

## **Orientador:**

Marcos Andre Silveira Kutova

Belo Horizonte  
2025““

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Parte I: Backend e Persistência (TP1–TP3)</b>	<b>3</b>
2.1	Visão Arquitetural e Design . . . . .	3
2.2	Formato dos Registros no Arquivo . . . . .	3
2.3	Implementações de Índices . . . . .	3
2.3.1	Hash Extensível . . . . .	3
2.3.2	Árvore B+ . . . . .	4
2.3.3	Índice Invertido e TF-IDF (TP3) . . . . .	4
2.4	Telas representativas do sistema de console . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Parte II: Visualizador Web (TP4)</b>	<b>6</b>
3.1	Objetivo e Justificativa . . . . .	6
3.2	Tecnologias e Arquitetura do Visualizador . . . . .	6
3.3	Funcionalidades principais e fluxo de uso . . . . .	6
3.4	Telas do Visualizador . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Avaliação com usuários (detalhamento)</b>	<b>9</b>
4.1	Roteiro de Teste . . . . .	9
4.2	Instrumento de Avaliação . . . . .	9
4.3	Resultados Consolidados . . . . .	9
4.4	Observações Qualitativas . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Conclusão</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Links e Referências</b>	<b>10</b>

# 1 Introdução

Este relatório integra os resultados dos Trabalhos Práticos TP1, TP2, TP3 e TP4 da disciplina Algoritmos e Estruturas de Dados III, ministrada pelo Prof. Marcos Andre Silveira Kutova. O projeto **PresenteFácil 4.0** consiste em: (i) um sistema de console em Java com persistência própria (TP1 - TP3) e (ii) um visualizador web (TP4) cujo objetivo é tornar observáveis, para fins pedagógicos, as estruturas de dados e os arquivos binários gerados pelo backend.

O documento apresenta arquitetura, decisões de projeto, detalhes de implementação das estruturas de dados (Hash Extensível, Árvore B+, Índice Invertido com TF-IDF), a ferramenta web extensionista e os resultados da avaliação com 10 alunos.

## 2 Parte I: Backend e Persistência (TP1–TP3)

### 2.1 Visão Arquitetural e Design

O sistema segue o padrão **MVC**, com módulos bem definidos:

- **Model:** entidades (`Usuario`, `Lista`, `Produto`, `ListaProduto`), classes de persistência (`Arquivo*.java`) e estruturas (`HashExtensivel`, `ArvoreBMais`).
- **View:** interface de console com menus e fluxos de interação.
- **Controller:** regras de negócio, validações, orquestração de operações.

A pasta `Dados/` é gerada automaticamente no diretório do TP em execução e contém os `.db` e arquivos de índice persistente.

### 2.2 Formato dos Registros no Arquivo

Os arquivos binários usam o formato:

1. **Lápide (1 byte):** 0 para excluído, 1 para ativo.
2. **Indicador de Tamanho (4 bytes, int):** tamanho do corpo em bytes.
3. **Corpo do Registro:** sequência de campos serializados (IDs em 4 bytes, `writeUTF` para Strings, etc.).

Esse formato permite leitura aleatória via `RandomAccessFile`, reaproveitamento de espaço e atualização de registros variáveis.

### 2.3 Implementações de Índices

#### 2.3.1 Hash Extensível

Empregado para lookup por chaves únicas (e-mail de usuário, GTIN-13, código de lista). A estrutura contempla:

- diretório persistente com ponteiros para buckets;
- buckets com profundidade local;
- regras de split que atualizam localmente o bucket e, se necessário, duplicam o diretório.

### 2.3.2 Árvore B+

Utilizada para índices secundários e para os relacionamentos 1:N e N:N:

- índice 1:N (usuário  $\rightarrow$  listas) implementado com `ArvoreBMais<ParUsuarioLista>`;
- relacionamento N:N implementado com duas árvores B+ sobre a entidade associação `ListaProduto`: uma indexando por `idLista` e outra por `idProduto`.

### 2.3.3 Índice Invertido e TF-IDF (TP3)

O índice invertido armazena, para cada termo normalizado, uma lista de pares  $(idProduto, TF)$  persistida via B+. A busca utiliza:

1. pré-processamento dos termos (remoção de stop words, normalização sem acentos, lowercase);
2. recuperação das postagens para cada termo e multiplicação  $TF \times IDF$  (IDF calculado dinamicamente como  $\log(N/n_t) + 1$ , onde  $N$  é o número total de produtos e  $n_t$  a ocorrência do termo);
3. soma dos scores por `idProduto` e ordenação decrescente para apresentação.

## 2.4 Telas representativas do sistema de console

As imagens abaixo demonstram aspectos relevantes do sistema offline (TP1 - TP3). As imagens foram importadas da pasta `img/Parte 1 (TP1, TP2 e TP3)/`.

```
Presente Fácil 3.0
○ -----
(1) Login
(2) Novo usuário
(S) Sair

Opção: █
```

Figura 1: Menu inicial (Login / Novo usuário).

```
Presente Fácil 3.0
○ -----
(1) Login
(2) Novo usuário
(S) Sair

Opção: 2

Inclusão de usuário
Nome (min 4 chars, vazio p/ cancelar): Teste
Email (vazio p/ cancelar): teste@pucminas.com
Senha: 123456
Pergunta secreta (para recuperação): Qual a cor do céu?
Resposta secreta: Azul
Usuário cadastrado com sucesso.

Pressione ENTER para continuar...█
```

Figura 2: Fluxo de cadastro de usuário (validação e hash SHA-256).

```
PresenteFácil 3.0
○ -----
> Início > Minhas listas

LISTAS
(1) Compras para Casa - N/D
(2) Presentes de Aniversário - 17/04/2026
(3) Setup Gamer - N/D

(N) Nova lista
(R) Retornar ao menu anterior

Opção: █
```

Figura 3: Visualização das listas do usuário, ordenadas alfabeticamente.

```
PresenteFácil 3.0
○ -----
> Início > Produtos
○
(1) Buscar produto
(2) Listar todos os produtos
(3) Cadastrar um novo produto

(R) Retornar ao menu anterior

Opção: 1

Digite o GTIN-13 ou as palavras-chave: 7891000000001█
```

Figura 4: Busca de produto por GTIN-13.

## 3 Parte II: Visualizador Web (TP4)

### 3.1 Objetivo e Justificativa

O TP4 tem caráter extensionista, a ferramenta foi concebida para facilitar a compreensão de conceitos abstratos da disciplina ao oferecer uma visualização direta das estruturas em disco (lápide, offsets, serialização), o que beneficia alunos que tenham dificuldades com a visão apenas textual ou teórica.

### 3.2 Tecnologias e Arquitetura do Visualizador

A aplicação é uma SPA desenvolvida em HTML, CSS e JavaScript (Vanilla). Principais escolhas técnicas:

- **LocalStorage:** simula persistência local, permitindo exportação/importação;
- **Conversor JSON  $\leftrightarrow$  Bytes:** implementa regras de serialização compatíveis com Java `writeUTF/writeInt`;
- **Importação/Exportação:** geração de `backup.json` e `dados.db` (binário didático);
- **UX:** modais, toasts, layout responsivo e painel lateral redimensionável para visualização do Hex Dump.

### 3.3 Funcionalidades principais e fluxo de uso

O visualizador suporta:

- CRUD de produtos;
- visualização do produto em JSON (lógico) e em Hex Dump (físico);
- geração de arquivo binário com mesma estrutura usada no backend Java;
- importação atômica com validação (tudo ou nada);
- ordenação e busca por GTIN ou por palavra-chave (simulação da busca TF-IDF aplicada localmente).

### 3.4 Telas do Visualizador

As imagens abaixo estão na pasta `img/Parte 2 (TP4)/` e ilustram a interface e funcionalidades.

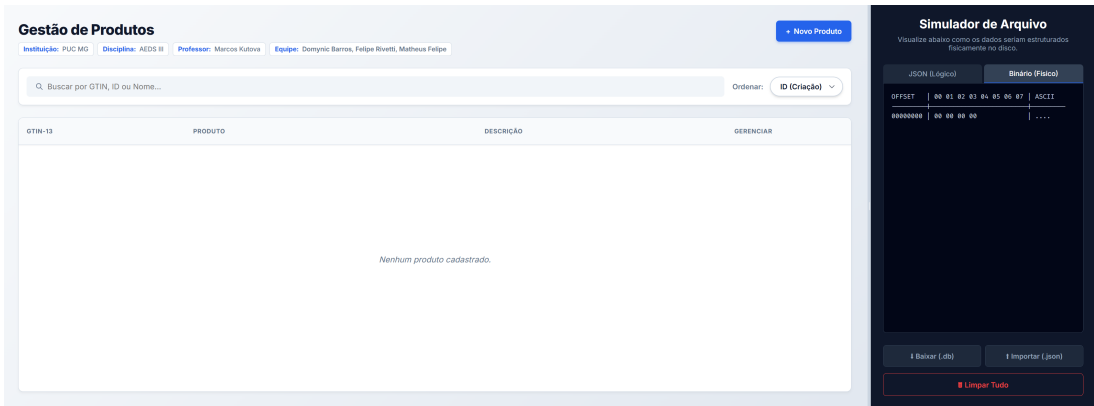


Figura 5: Dashboard inicial vazio do Visualizador Web.

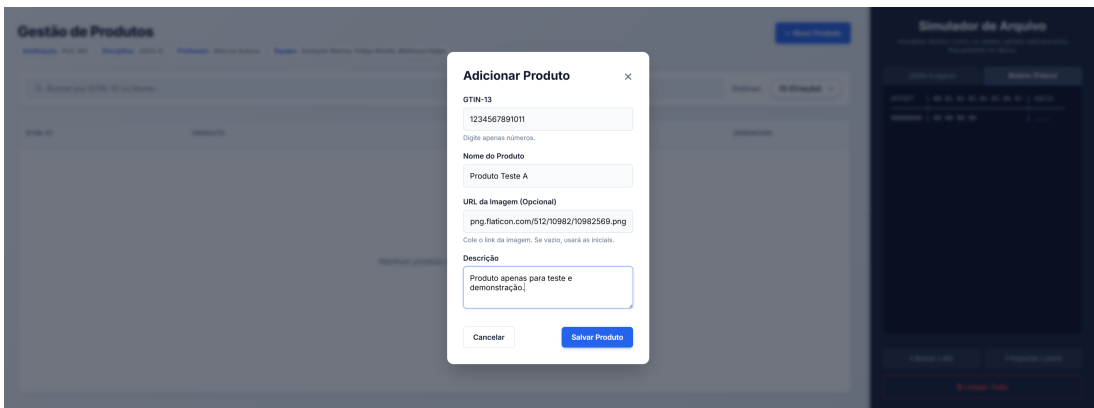


Figura 6: Modal de cadastro de produto (validações e avatar automático).

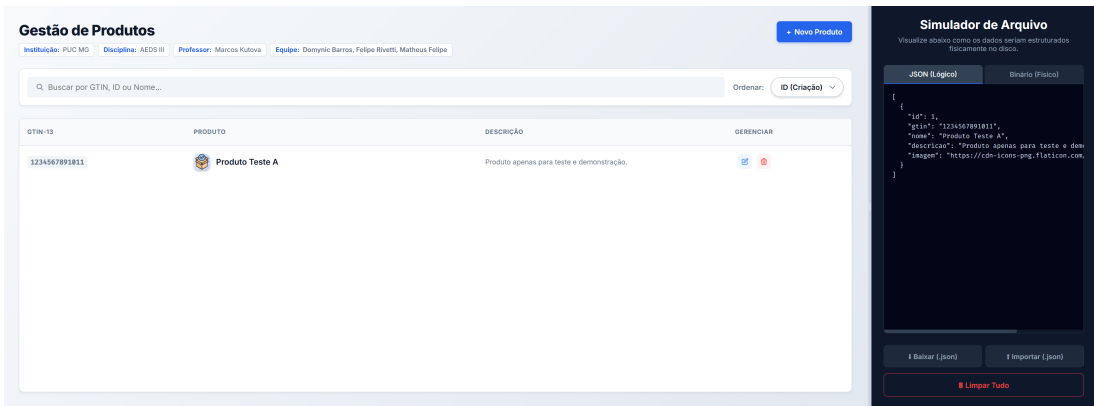


Figura 7: Produto cadastrado — visualização lógica (JSON).



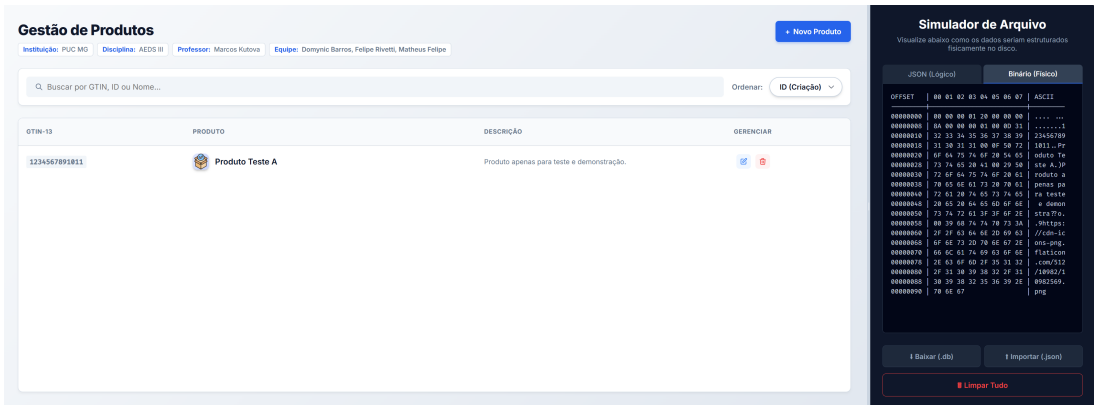


Figura 8: Produto cadastrado — visualização física (Binário / Hex Dump).



Figura 9: Arquivos exportados: backup.json e dados.db.

## 4 Avaliação com usuários (detalhamento)

### 4.1 Roteiro de Teste

O roteiro aplicado aos 10 avaliadores incluía:

1. Cadastrar um novo produto com GTIN-13 válido;
2. Visualizar o produto em JSON e em Hex Dump;
3. Editar o produto e observar atualização no Hex Dump;
4. Exportar backup (JSON e .db) e reimportar (validação atômica);
5. Realizar buscas por palavra-chave e por GTIN.

### 4.2 Instrumento de Avaliação

Foi utilizado um formulário com 6 perguntas em escala Likert (1–5) cobrindo facilidade de uso, clareza de feedback, estética, utilidade pedagógica, performance e satisfação geral. Dados brutos foram armazenados em .

### 4.3 Resultados Consolidados

As médias das respostas (1–5) estão apresentadas na Tabela abaixo.

Critério	Média
Facilidade de Uso	5,0
Clareza do Feedback	5,0
Estética e Organização	4,7
Utilidade Pedagógica	5,0
Performance	5,0
Satisfação Geral	5,0

Tabela 1: Médias de avaliação (Likert 1–5)

### 4.4 Observações Qualitativas

Comentários dos avaliadores enfatizaram a clareza da visualização binária e a utilidade didática para compreender o conteúdo de AEDS III. Pequenos apontamentos sobre estética indicam oportunidades de refinamento visual em futuras versões.

## 5 Conclusão

O projeto atingiu plenamente seus objetivos técnicos e pedagógicos. Tecnicamente, implementamos um sistema de persistência com índices avançados e um motor de busca baseado em TF-IDF. Pedagogicamente, entregamos uma ferramenta que facilita o aprendizado de conceitos complexos, validada por estudantes da própria graduação.

Para trabalhos futuros, sugerimos:

- Interface web com autenticação integrada ao backend (simulação remota);
- Refinamentos estéticos e responsividade avançada;
- Persistência em servidor para compartilhamento entre usuários.

## 6 Links e Referências

- Repositório do projeto: <https://github.com/mioj0kt/AEDsIII>
- Vídeos de demonstração:
  - TP1: <https://youtu.be/ZYMZ9jcaeK0>
  - TP2: <https://youtu.be/GzxbBbwcHy0>
  - TP3: <https://youtu.be/TK6eKy3TGHQ>
  - TP4: <https://youtu.be/-0FDD6R3JvM>
- Material de apoio: Kutova, M. (Material da disciplina AEDS III).