

Relatório Final

Eduarda Seragioli - 20240976

Margarida Tinoco - 20241124

Miriam Martins - 20241615

Curso: Informática de Gestão

Unidade Curricular: Programação Orientada a Objetos

1º ano letivo 2º Semestre

Resumo

Este projeto interdisciplinar consistiu no desenvolvimento de um sistema de gestão de biblioteca, com o objetivo de facilitar o controlo de empréstimos de livros, revistas e materiais de multimédia, bem como a administração de leitores, funcionários e multas. A solução foi implementada utilizando o Qt Designer com Python, Visual Studio Code e MySQL. O projeto integrou conhecimentos de diversas disciplinas do curso, como Programação Orientada a Objetos, Base de Dados, Matemática Discreta , Competências Comunicacionais e Investigação Operacional.

Palavras-chave: Biblioteca, Empréstimos, MySQL, Qt Designer, Interfaces.

Índice

Resumo.....	2
Introdução.....	4
Descrição do Produto e Diferenciação face a Outros Semelhantes.....	6
Definição do público-alvo.....	8
Cenários.....	8
Componente técnica.....	10
Investigação Operacional.....	12
Primeira Iteração.....	12
Solução Ótima.....	13
Interfaces.....	13
Janela Inicial.....	14
Login.....	14
Menu Principal.....	15
Cadastrar.....	16
Leitura.....	17
Leitores.....	18
Conclusão.....	19
Bibliografia.....	20
Anexos.....	21
Anexo 1 - Diagrama Entidade-Relacionamento da Biblioteca.....	21
Anexo 2 - Informação dos Funcionários.....	22
Anexo 3 - Informação dos Empréstimos.....	22
Anexo 4 - Informação dos Itens.....	23
Anexo 5 - Informação das Estatísticas.....	23
Anexo 6 - Informação dos Autores.....	24
Anexo 7 - Informação das Multas.....	24

Introdução

As bibliotecas desempenham um papel crucial no acesso ao conhecimento, oferecendo uma variedade de recursos como livros, revistas e multimédias. Com o crescimento do acervo e a diversificação dos serviços, torna-se fundamental o uso de sistemas informatizados que garantam o controle eficaz dos empréstimos, a gestão de usuários e a aplicação de regras administrativas, como as multas por atrasos na devolução.

A informatização dos processos internos tornou-se imperativo, não apenas para a gestão eficaz da biblioteca, mas também para garantir um atendimento ágil, seguro e transparente aos utilizadores. Este projeto insere-se nesse contexto, propondo o desenvolvimento de uma aplicação para a gestão de uma biblioteca, integrando os conteúdos lecionados durante as aulas.

Neste contexto, o presente projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de gestão de biblioteca utilizando a linguagem Python, com integração a uma base de dados em SQL. A base de dados, estruturada com tabelas como Item, Empréstimo, Multa, Leitor, Autor e Funcionário, permite controlar com precisão a disponibilidade dos materiais, registrar empréstimos e identificar atrasos que resultam em penalizações aos leitores.

O sistema modela diferentes tipos de itens, como livros, revistas e multimédias, com atributos específicos como ISBN, título, editora, género e tipo. Cada item é associado a um autor e pode ser emprestado por funcionários da biblioteca a leitores registrados. A estrutura da base de dados foi criada de forma a manter a integridade das informações e tornar mais fácil realizar consultas importantes, como acompanhar o histórico de empréstimos e verificar se os itens estão disponíveis.

Assim, este projeto pretende responder a uma necessidade real de automatização e modernização dos processos em bibliotecas, promovendo

agilidade, organização e confiabilidade na gestão do sistema e no atendimento aos utilizadores.

Descrição do Produto e Diferenciação face a Outros Semelhantes

Este sistema foi desenvolvido para atender às necessidades da gestão de bibliotecas, priorizando eficiência, facilidade de acesso e controle preciso do sistema. Com ele, é possível organizar e gerenciar de forma estruturada uma coleção de materiais variados, registrando detalhes como título, autor, tipo, ISBN, editora, género e se o item está disponível ou não. Adicionalmente, a consolidação desses dados permite um acompanhamento preciso e em tempo real do estado do inventário.

Para além da gestão do inventário físico, a aplicação destaca-se pela sua componente de empréstimos, que abrange todo o ciclo de utilização, desde o registo inicial até à devolução, incluindo a aplicação automática de multas em casos de atraso. Este mecanismo para além de automatizar o mecanismo de empréstimos, também garante imparcialidade e precisão, reduzindo o trabalho administrativo manual e a margem de erro.

Em comparação com soluções genéricas ou comerciais, este sistema destaca-se pela personalização, simplicidade e adaptabilidade. Ele foi elaborado pensando em necessidades reais, as quais foram levantadas no momento da análise do contexto, um produto sob medida para bibliotecas de pequeno a médio porte que desejam uma alternativa funcional e não dependem mais de softwares proprietários complexos e difíceis de manter.

Outro diferencial é a implementação de autenticação e autorização por perfis de utilizador, garantindo que apenas funcionários autorizados possam realizar ações como cadastrar novos itens ou efetuar empréstimos. Os leitores, por sua vez, podem ter acesso controlado a funcionalidades de consulta e acompanhamento dos seus próprios registos, o que assegura maior autonomia e transparência.

A interface foi desenvolvida com praticidade em mente, garantindo uma navegação intuitiva. Portanto, mais do que apenas informatizar operações básicas, este produto traz uma solução que equilibra simplicidade, funcionalidade e

segurança, destacando-se por sua capacidade de ser compreensível, facilmente implementável e adaptado com o contexto em que será utilizado.

Definição do público-alvo

O público-alvo deste sistema é composto essencialmente pelos funcionários responsáveis pela gestão da biblioteca, nomeadamente bibliotecários e assistentes que atuam no controlo e organização do acervo. Estes profissionais desempenham funções como o registo e monitorização de empréstimos e devoluções, atualização do inventário, bem como a aplicação de regras internas, como penalizações por atrasos.

O sistema foi desenvolvido com o intuito de responder às necessidades operacionais destes funcionários, oferecendo uma plataforma funcional, acessível e de fácil utilização, mesmo para utilizadores com conhecimentos técnicos limitados. A interface intuitiva e os fluxos de trabalho claros permitem realizar tarefas com maior rapidez, precisão e segurança.

Além disso, ao focar nos colaboradores como principais utilizadores, o sistema implementa recursos específicos de autenticação e permissão, garantindo que apenas indivíduos autorizados possam realizar certas tarefas, como o cadastro de novos itens, a geração de relatórios ou modificações no inventário.

Este foco no público-alvo também é evidente nas decisões de design do sistema, que privilegiam a clareza, a fiabilidade da informação e a eficiência na execução de tarefas quotidianas. Ao otimizar o trabalho dos funcionários, o sistema contribui diretamente para o bom funcionamento da biblioteca e para um atendimento mais eficaz aos utilizadores como alunos e professores.

Cenários

Personagem 1: Carlos, 45 anos, bibliotecário numa escola secundária. Responsável pela gestão de empréstimos, devoluções e manutenção do catálogo de livros.

Situação 1: Carlos inicia a aplicação e autentica-se com as suas credenciais de funcionário. Em seguida, verifica quais livros estão em atraso e contacta os alunos em falta. Posteriormente, regista um novo livro recebido pela biblioteca,

associando-o ao respetivo autor. Por fim, consulta as estatísticas de empréstimos do mês com o objetivo de preparar o relatório interno da biblioteca.

Personagem 2: Ricardo, 18 anos, aluno do ensino secundário. Quer ir requisitar um para estudar para o exame

Situação 2: Ricardo dirige-se ao balcão da biblioteca e solicita ao funcionário o livro que precisa. O funcionário autentica-se no sistema, acede à secção de pesquisa de itens e insere o título fornecido. O sistema executa uma consulta SQL à base de dados para verificar a disponibilidade do livro. Ao confirmar que o livro está disponível, o funcionário procede ao registo do empréstimo associando o livro ao utilizador e à data de levantamento. O sistema atualiza automaticamente o stock e define a data prevista de devolução, ficando tudo registado na base de dados.

Os cenários apresentados evidenciam a eficiência e a aplicabilidade do sistema em situações realistas da biblioteca. Por meio de uma interface intuitiva e funcionalidades claras, os funcionários conseguem realizar, de maneira rápida e eficiente, atividades fundamentais como a administração de empréstimos, a supervisão de devoluções, a atualização do catálogo e a produção de relatórios estatísticos. Em contrapartida, os utilizadores, como os estudantes, desfrutam de um serviço mais eficaz, com acesso ágil aos recursos oferecidos. Dessa forma, o sistema atinge o seu objetivo de simplificar e atualizar a gestão da biblioteca, proporcionando uma administração mais eficiente e uma melhor experiência para todos os envolvidos.

Componente técnica

O desenvolvimento do nosso projeto seguiu uma linha cronológica estruturada, desde o planeamento até à implementação final do sistema da biblioteca.

Inicialmente, começámos pela construção do Diagrama Entidade-Relacionamento (ER) no SQL. Esta etapa foi fundamental para definirmos as entidades envolvidas no sistema (como Leitor, Funcionário, Item, Multa, Empréstimo), bem como os relacionamentos entre elas. Com esta estrutura bem delineada, garantimos uma base sólida para o desenvolvimento da base de dados.

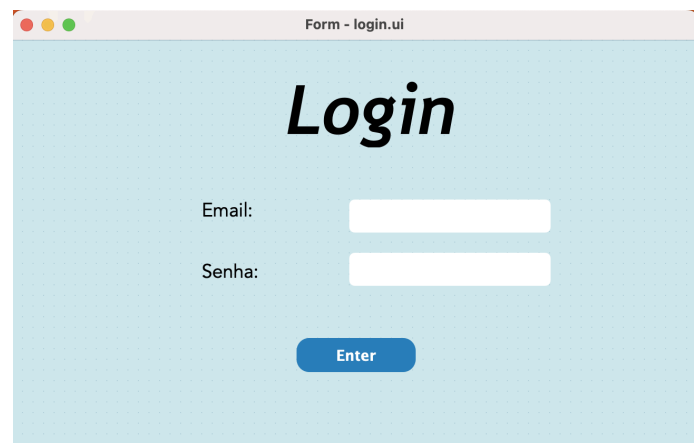
De seguida, avançámos para a fase de design das interfaces, começando com os esboços no Figma.

The image displays three wireframe panels for a library system, each representing a different entity or transaction. Each panel is titled and contains various input fields and checkboxes for data entry.

- Section 2: Empréstimo**
 - Id:
 - Data:
 - Duração:
 - Devolvido: ☒ Verdadeiro ☐ Falso
 - IdItem:
 - IdFuncionário:
 - IdLeitor:
- Section 1: Item**
 - Id:
 - Tipo do item: ☒ Livro ☐ Revista ☐ Multimedia
 - Autor:
 - Género: ☒ Romance ☐ Comédia ☐ suspense ☐ biografia ☐ outro ☐ científico
 - Título:
 - Disponível: ☒ Verdadeiro ☐ Falso
 - Idioma:
 - ISBN:
 - Ano:
 - Editora:
- Section 3: Leitor**
 - Id:
 - Nome:
 - Email:
 - Telemóvel:
 - Endereço:
 - Nif:

Nesta ferramenta, criámos os moldes visuais que nos ajudaram a definir a aparência e usabilidade das janelas que iríamos implementar, como o menu principal, os formulários de empréstimo, registo de itens e perfil dos funcionários.

Com os protótipos definidos, iniciamos a implementação das interfaces no Qt Designer, dando vida aos nossos esboços com base nos elementos gráficos e funcionalidades necessárias. Cada interface foi construída com foco na clareza e na facilidade de navegação para o utilizador.



Posteriormente, procedemos à criação da base de dados em SQL, inserindo dados para que fosse possível realizar consultas úteis, como a média de empréstimos por leitor, o item mais requisitado, ou o número de multas não pagas. Utilizamos estas consultas tanto para fins estatísticos como para validar o funcionamento do sistema.

```
1 Drop database if exists biblioteca_query;
2 create database if not exists biblioteca_query;
3 USE biblioteca_query;
4
5 CREATE TABLE Autor (
6     idAutor INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
7     nome VARCHAR(45) NOT NULL,
8     nacionalidade VARCHAR(45) NOT NULL
9 );
10
11 CREATE TABLE Item (
12     idItem INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
13     idAutor INT NOT NULL,
14     editora VARCHAR(45) NOT NULL,
15     genero ENUM('Romance', 'Comedia', 'Suspense', 'Biografia', 'Cientifico', 'Outro') NOT NULL,
16     titulo VARCHAR(100) NOT NULL,
17     disponivel TINYINT(1) NOT NULL DEFAULT 1,
18     ISBN DECIMAL(14,0) UNIQUE NOT NULL,
19     tipo_item ENUM('Livro', 'Revista', 'Multimedia') NOT NULL,
20     FOREIGN KEY (idAutor) REFERENCES Autor(idAutor)
21 );
22
```

```
63 -- Table Autor
64 -----
65 INSERT INTO Autor (nome, nacionalidade)
66 VALUES
67 ('José Saramago', 'Português'),
68 ('Isabel Allende', 'Chilena'),
69 ('George Orwell', 'Britânico'),
70 ('Neil deGrasse Tyson', 'Americano'),
71 ('Margaret Atwood', 'Canadiana'),
72 ('Haruki Murakami', 'Japonês'),
73 ('Jane Austen', 'Britânica'),
74 ('Stephen King', 'Americano'),
75 ('Camilo Castelo Branco', 'Português'),
76 ('Agustina Bessa-Luís', 'Portuguesa');
77 -----
78 -- Table Item
79 -----
80 INSERT INTO Item (idAutor, editora, genero, titulo, ISBN, tipo_item)
81 VALUES
82 (1, 'Porto Editora', 'Romance', 'Ensaio sobre a Cegueira', 978-972-0-04683-3, 'Livro'),
83 (2, 'Plaza & Janés', 'Romance', 'A Casa dos Espíritos', 978-972-0-04445-7, 'Livro'),
84 (3, 'Penguin Books', 'Suspense', '1984', 9789726081890, 'Livro'),
85 (4, '11 X 17', 'romance', 'Misery', 9789722527118, 'Livro'),
86 (5, 'CONTINUUM PUBLISHING CORPORATION', 'Romance', 'The Handmaid's Tale', 97817848748724, 'Livro'),
```

Investigação Operacional

Depois, passámos para a etapa de Investigação Operacional, onde aplicámos conceitos de programação linear para resolver um problema relacionado com a otimização de empréstimos na biblioteca. Criámos uma função objetivo com restrições de tempo e disponibilidade de itens, e resolvemos o problema através do método Simplex, com o objetivo de maximizar o número de empréstimos mensais.

Onde o problema inicial era o seguinte:

Forma Padrão

$$\text{Max } Z - 4x_1 - 10x_2 - 3x_3 = 0$$

$$5x_1 + 10x_2 + 3x_3 + F_1 = 350$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + F_2 = 15$$

$$x_1 + F_3 = 10$$

$$x_2 + F_4 = 3$$

$$x_3 + F_5 = 4$$

$$x_1, x_2, x_3, F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 \geq 0$$

Primeira Iteração

VB	x1	x2	x3	F1	F2	F3	F4	F5	B
F1	5	10	3	1	0	0	0	0	350
F2	1	1	1	0	1	0	0	0	15
F3	1	0	0	0	0	1	0	0	10
F4	0	1	0	0	0	0	1	0	3
F5	0	0	1	0	0	0	0	1	4
Z	-4	-10	-3	0	0	0	0	0	0

Solução Ótima

VB	x1	x2	x3	F1	F2	F3	F4	F5	B	Cálculos
F1	0	0	0	1	1.5	-3.5	-6.5	0	264	-3LP + F1
x3	0	0	1	0	1	-1	-1	0	2	LP
x1	1	0	0	0	0	1	0	0	10	0LP + x1
x2	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0LP + x2
F5	0	0	0	0	-1	1	1	1	2	-1LP + F5
Z	0	0	0	0	3	1	7	0	76	3LP + Z

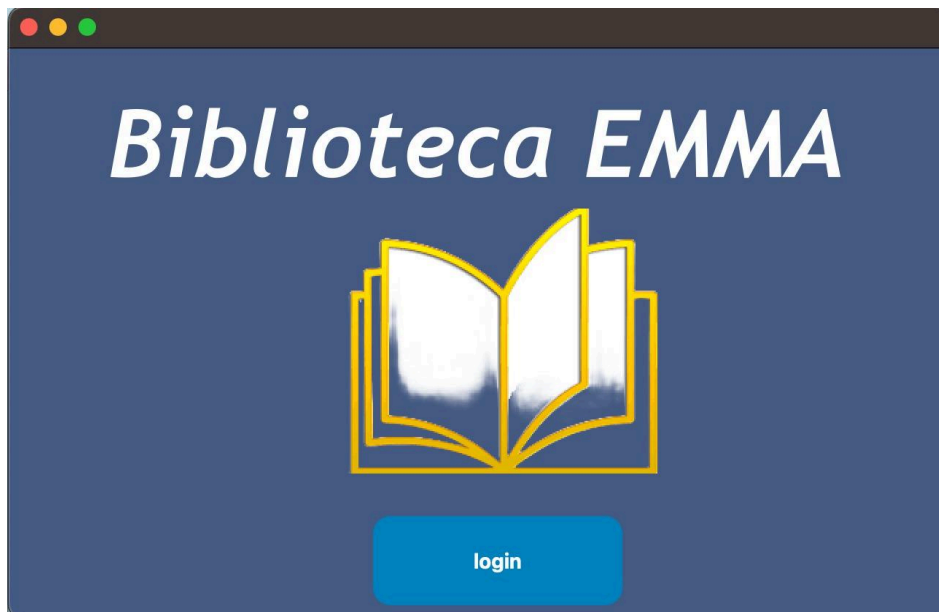
Com base na análise efetuada, conclui-se que o modelo de programação linear aplicado foi eficaz na definição de uma estratégia otimizada para maximizar os empréstimos mensais da biblioteca, tendo em conta as restrições de recursos como tempo dos funcionários e número de itens disponíveis.

A solução ótima identificada de 10 livros, 3 multimédias e 2 revistas, resultou num valor máximo de 76, permitindo uma gestão mais eficiente do acervo e a melhoria dos serviços prestados aos utilizadores.

Interfaces

Finalmente, integrámos a base de dados com a aplicação desenvolvida no Qt Designer e em Python, permitindo que os formulários se comunicassem diretamente com os dados reais, tornando o sistema funcional e interativo.

Janela Inicial



Assim que iniciamos o programa, será apresentado a logo da Biblioteca EMMA, onde podemos continuar para a seguinte janela de login para os funcionários.

Login

A screenshot of a web application window titled 'Login'. The window has a dark blue background. At the top, the title 'Login' is displayed in a large, white, serif font. Below the title, there are two input fields. The first is labeled 'Email:' and the second is labeled 'Senha:'. Both fields are black and empty. Below the input fields, there is a line of text: 'Os campos não podem estar vazios.' At the bottom center, there is a blue rectangular button with the word 'Enter' in white text. The window has a standard macOS-style title bar with red, yellow, and green window control buttons.

Nesta janela poderá ser feito o login dos nossos utilizadores, ou seja, os funcionários, e caso os campos não sejam preenchidos irá aparecer a seguinte

mensagem, “Os campos não podem estar vazios.” e no caso em que as credenciais de login estejam incorretas aparecerá “Email ou ID estão incorretos”.

Menu Principal



Chegando ao Menu Principal, temos três opções de por onde podemos continuar, o cadastro que abrirá a seguinte janela.

Cadastrar



Nesta janela, o utilizador tem acesso às opções de registo de novas entidades no sistema. É possível cadastrar Funcionários, Leitores, Itens, Autores, Empréstimos e Multas. Cada botão redireciona para uma interface específica de inserção de dados, onde os campos obrigatórios são preenchidos e enviados para a base de dados. Esta funcionalidade permite manter o sistema constantemente atualizado com novas informações, garantindo uma gestão eficaz do acervo e dos utilizadores.

Leitura



A partir do Menu Principal, é possível aceder à janela de Leitura, onde se encontram reunidas diversas funcionalidades de consulta. Nesta secção, o utilizador pode visualizar as informações relativas aos funcionários, leitores, itens disponíveis, autores cadastrados, empréstimos realizados e multas aplicadas aos leitores em com entregas fora de prazo. Adicionalmente, é possível consultar estatísticas que auxiliam na análise do funcionamento da biblioteca. A interface inclui ainda a opção de regressar ao Menu Principal, garantindo uma navegação fluida entre as diferentes áreas do sistema.

Leitores



	idLeitor	nome	email	telemovel	nif
1	1	Carla Mota	carla.mota@...	912345678	123456789
2	2	Rui Costa	rui.costa@ho...	934567890	987654321
3	3	Marta Sousa	marta.sousa...	911223344	112233445
4	4	André Pinto	andre.pinto...	919876543	554433221
5	5	Bruno Oliveira	bruno.oliveir...	913456789	101010101
6	6	Sílvia Mendes	silvia.mende...	914567890	202020202
7	7	Joana Martins	joana.martin...	915678901	303030303

Menu Principal

A secção de Leitores, acessível através da janela de Leitura, exemplifica a apresentação das informações no sistema. Nesta área, são mostrados os dados essenciais de cada leitor registado, incluindo o seu ID, nome completo, endereço de e-mail, número de telemóvel e NIF. Esta estrutura permite aos funcionários aceder rapidamente aos registos dos utilizadores, facilitando a gestão de empréstimos, aplicação de multas e atualização de dados. O mesmo padrão de visualização é seguido nas restantes secções de leitura, como Funcionários, Itens, Autores e Empréstimos, garantindo uniformidade em toda a aplicação.

Conclusão

Este projeto permitiu aplicar de forma prática os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Também representou uma oportunidade valiosa para aplicar de forma prática os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre, nomeadamente nas áreas de Base de Dados e Programação Orientada a Objetos, programação em Python e desenvolvimento de interfaces.

O objetivo principal, que era criar uma aplicação eficaz de administração de biblioteca para os colaboradores, foi atingido com sucesso. Durante o desenvolvimento, enfrentámos algumas dificuldades técnicas, destacando-se a criação das interfaces e a conexão eficaz entre a aplicação em Python e a base de dados em SQL. Esses desafios exigiram esforço adicional em pesquisa, testes e colaboração entre os membros da equipa.

Apesar dos avanços, ainda existem objetivos por atingir, como a implementação de uma interface mais sofisticada, funcionalidades para gestão de reservas e notificações automáticas de devolução. Essas possíveis melhorias mostram que o sistema, embora funcional, possui margem para evolução e adaptação a novos contextos e necessidades.

Resumidamente, o projeto cumpriu não só aos requisitos técnicos propostos, como também proporcionou uma experiência prática e integradora, reforçando a importância do trabalho em equipa, da metodologia ágil e da aprendizagem contínua em ambientes reais de desenvolvimento.

Bibliografia

MySQL - Guia do Programador - André Milani - Google Livros. (n.d.). Retrieved June 1, 2025, from

https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=81EwMDA-pC0C&oi=fnd&pg=PA19&dq=mysql&ots=xQAsabtUYD&sig=XNEXecGHjyshr4twuXBdWd4xORI&redir_esc=y#v=onepage&q=mysql&f=false

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). *Database System Concepts* (7th ed.). McGraw-Hill.

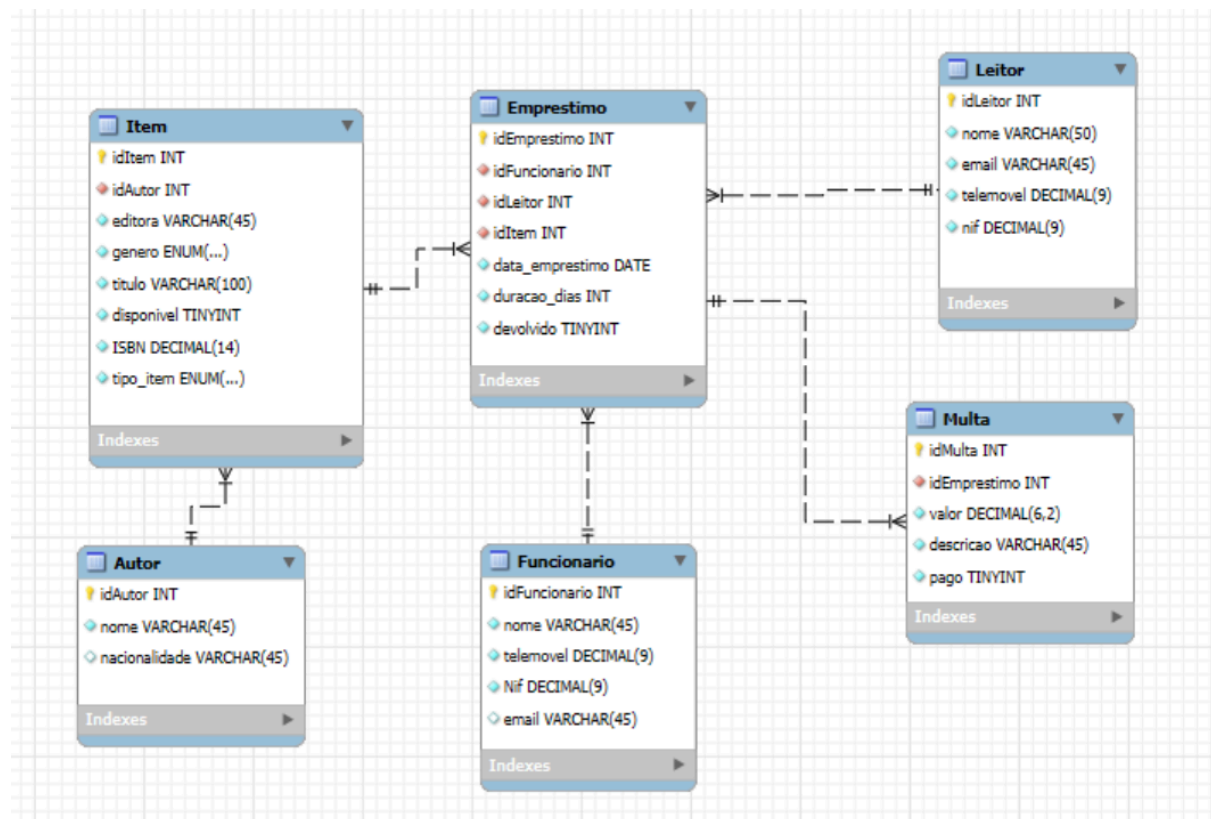
Lewis, J., Loftus, W., & Smith, A. (2017). *Java Software Solutions* (9th edition). Pearson/Addison-Wesley.

Freeman, E., & Robson, E. (2020). *Head First Design Patterns* (2nd edition). O'Reilly Media.

Gutierrez, F. (2019). *Pro Spring Boot 2: An Authoritative Guide to Building Microservices, Web and Enterprise Applications, and Best Practices*. Apress.

Anexos

Anexo 1 - Diagrama Entidade-Relacionamento da Biblioteca



Anexo 2 - Informação dos Funcionários



Funcionários

Quantidade de funcionários: 5

	idFuncionario	nome	telemovel	nif	email
1	1	Mariana Alves	965432109	123123123	mariana.alve...
2	2	Tiago Ferreira	967891234	321321321	tiago.ferreira...
3	3	Sofia Lima	962345678	456456456	sofia.lima@g...
4	4	José Mendes	968112233	111222333	jose.mendes...
5	5	Ana Rocha	969334455	444555666	ana.rocha@g...

Menu Principal

Anexo 3 - Informação dos Empréstimos




Empréstimo

Quantidade de empréstimos realizados: 18

	idEmprestimo	idFuncionario	idLeitor	idItem	data_emprestimo	duracao_dia
1	1	1	1	1	2025-03-01	15
2	2	2	2	2	2025-03-05	10
3	3	1	3	4	2025-05-10	20
4	4	3	4	5	2025-04-12	7
5	5	2	1	6	2025-04-15	10
6	6	2	2	7	2025-04-17	5
7	7	3	1	8	2025-04-18	3

Menu Principal

Anexo 4 - Informação dos Itens

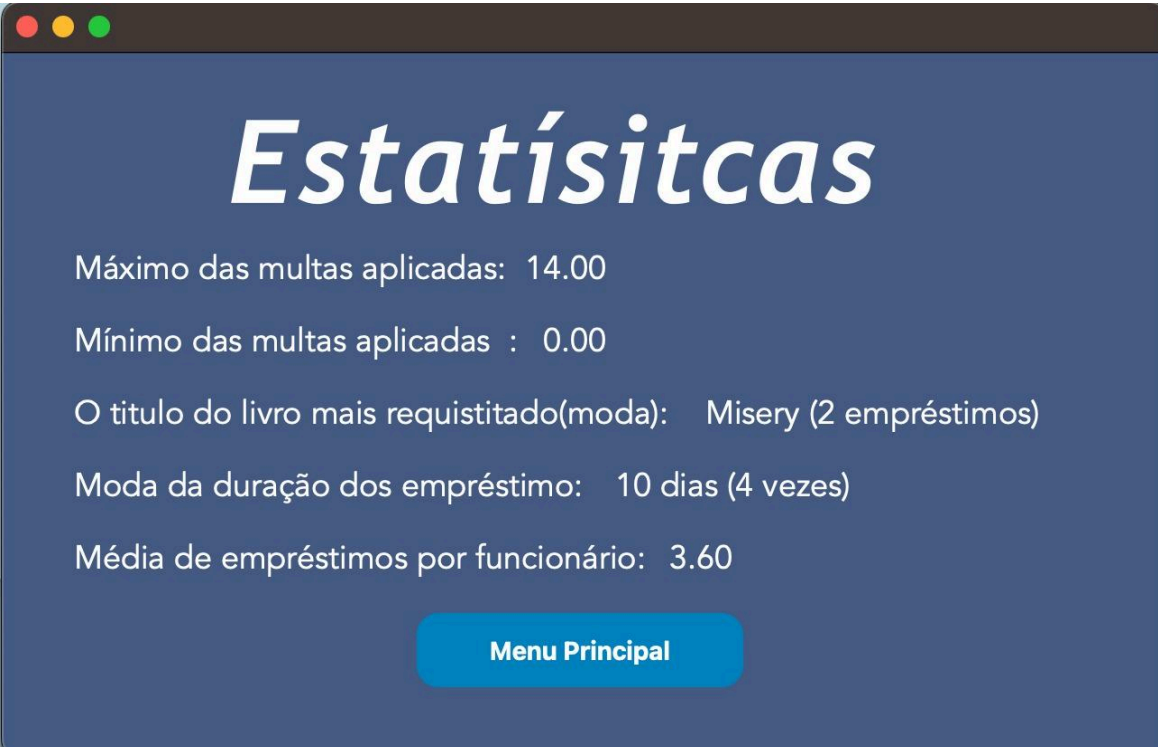


Itens
Quantidade de itens: 18

	idItem	idAutor	editora	genero	titulo	disponivel
1	1	1	Porto Editora	Romance	Ensaio sobre...	1
2	2	2	Plaza & Janés	Romance	A Casa dos ...	1
3	3	3	Penguin Books	Suspense	1984	1
4	4	4	11 X 17	Romance	Misery	1
5	5	5	CONTINUU...	Romance	The ...	1
6	6	6	Penguin Books	Outro	Animal Farm	1
7	7	7	Revista LER	Outro	LER - Edição...	1

[Menu Principal](#)

Anexo 5 - Informação das Estatísticas



Estatísticas

Máximo das multas aplicadas: 14.00

Mínimo das multas aplicadas : 0.00

O titulo do livro mais requisitado(modal): Misery (2 empréstimos)

Moda da duração dos empréstimo: 10 dias (4 vezes)

Média de empréstimos por funcionário: 3.60

[Menu Principal](#)

Anexo 6 - Informação dos Autores



Autor
Quantidade de autores: 10

	idAutor	nome	nacionalidade	
1	1	José ...	Português	
2	2	Isabel Allende	Chilena	
3	3	George Orwell	Britânico	
4	4	Neil deGrass...	Americano	
5	5	Margaret ...	Canadiana	
6	6	Haruki ...	Japonês	
7	7	Jane Austen	Britânica	

Menu Principal

Anexo 7 - Informação das Multas



Multas
Quantidade de multas: 4

	idMulta	idEmprestimo	valor	descricao	pago	
1	1	1	3.00	Atraso de 3 ...	0	
2	2	2	0.00	Entregue a ...	1	
3	3	3	0.00	Entregue a ...	1	
4	4	4	5.00	Atraso de 5 ...	0	
5	5	5	5.00	Atraso de 5 ...	1	
6	6	6	0.00	Entregue a ...	1	
7	7	7	0.00	Entrega a ...	0	

Menu Principal