



DEETC – Departamento de Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de
Computadores

MEIM - Mestrado Engenharia informática e multimédia

Aplicações Multimédia Interativas

Projeto

Link repositório: <https://github.com/DuarteDomingues/AMI-45140-BookCrew>

Trabalho realizado por:

Duarte Domingues N°45140

Docente:

Ruis Jesus

Data: 14/06/2023

Índice

1. INTRODUÇÃO	4
2. DESENVOLVIMENTO	5
2.1 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO.....	5
2.2 APLICAÇÕES RELACIONADAS	5
2.3 ANÁLISE DE TAREFAS	7
2.4 DESCRIÇÃO DE UTILIZADORES E DAS TAREFAS DESEJADAS	8
2.4.1 Descrição dos utilizadores.....	8
2.4.3 Descrição das tarefas desejadas pelos utilizadores	9
2.5 REQUISITOS	10
3. DESIGN	10
3.1 CENÁRIOS DE INTERAÇÃO	11
3.2 WIREFRAMES	12
3.3 MOCKUPS.....	17
3.4 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	23
Utilizadores peritos.....	23
4. IMPLEMENTAÇÃO	29
4.1 TECNOLOGIAS	29
TypeScript.....	29
HTML e CSS	29
Angular	29
Ionic	30
Firebase.....	30
Google Books API.....	30
4.2 MODELO DOS DADOS.....	31
Domínio dos dados	31
Utilizador	32
Livro.....	32
Crítica.....	33
Comentário.....	33
Coleção	34
4.3 MODELO DA BASE DE DADOS.....	34
Coleção dos utilizadores.....	34
Coleção das críticas	35
Coleção da coleção de livros	35
Coleção dos comentários.....	35
4.4 VISTAS	36
Vistas das críticas e da crítica completa.....	36

AMI	Projeto
Vista do livro	37
Vista de coleção.....	38
Vistas de pesquisa.....	39
Vistas do utilizador.....	40
Vistas de autenticação	41
Autenticação	42
Mapa	43
Serviço da Firestore	44
Serviço de autenticação	45
Serviço da Google Books	45
5. AVALIAÇÃO.....	46
5.1 OBJETIVO.....	46
5.2 METODOLOGIA.....	46
5.3 PARTICIPANTES	47
5.4 QUESTIONÁRIO.....	49
5.5 RESULTADOS	49
Seção de tarefas	49
Seção dos resultados de usabilidade – SUS	54
Seção de experiência do utilizador – UEQ	56
6. CONCLUSÕES.....	59
7. ANEXO	60
7.1 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	60
Utilizadores peritos.....	60
7.2 QUESTIONÁRIO.....	68
8. BIBLIOGRAFIA	80

Índice de figuras

Figura 1 - descida de gradiente	
Figura 2 - taxa de aprendizagem	
Figura 3 - termo de momento.....	
Figura 4 - problema XOR	
Figura 5 - efeito da taxa de aprendizagem	
Figura 6 - Efeito introdução de termo de momento	
Figura 7 - Efeito de introdução de ordem aleatória de apresentação	
Figura 8 - Efeito da codificação binária.....	
Figura 9 - Regiões de decisão	
Figura 10 - Padrões XOR.....	
Figura 11 - Rede neuronal.....	
Figura 12 - Resultados obtidos	
Figura 13 - Exemplo de imagem.....	
Figura 14 - Imagens divididas por classe.....	
Figura 15 - Matrizes de confusão.....	
Figura 16 - Diagrama de aprendizagem por reforço	
Figura 17 - Diagrama Dyna-Q	
Figura 18 - Estrutura	
Figura 19 - Mecanismos.....	
Figura 20 - Dyna-Q.....	
Figura 21- Interação com o ambiente	
Figura 22 - Controlo.....	
Figura 23 - Agente	
Figura 24 - Modo gráfico.....	
Figura 25 - Agente deliberativo	
Figura 26 - estrutura.....	
Figura 27 - Modelo do problema	
Figura 28 - mecanismos de procura	
Figura 29 - Memória	
Figura 30 - Procura	
Figura 31 - Planeamento do trajeto	
Figura 32 - Planeador.....	
Figura 33 - Controlo e Agente	
Figura 34 - Modo gráfico.....	
Figura 35 - Problema de Otimização	
Figura 36 - Otimização	
Figura 37 - Exemplo N-Rainhas	
Figura 38 - Resultado obtido.....	
Figura 39 - Resultado obtido.....	

1. Introdução

Este projeto teve como objetivo a implementação de uma aplicação híbrida, e avaliar com utilizadores o seu desempenho. O projeto foi desenvolvido utilizando a *framework* Ionic, que utiliza ferramentas como HTML, CSS e TypeScript de modo a criar aplicações móveis e Web.

O desenvolvimento do projeto seguiu a metodologia centrada no utilizador (UX), uma abordagem em que o utilizador é o elemento central na conceção de produtos ou serviços. Seguindo esta metodologia, foram realizadas as seguintes etapas:

- **Análise:** Identificar as necessidades e objetivos dos utilizadores e definir as tarefas.
- **Design:** Criação dos modelos conceptuais, protótipos e design visual da interface.
- **Implementação:** Implementação da solução de acordo com as propriedades definidas na etapa de design.
- **Avaliação:** Avaliar e testar a solução tendo em conta a usabilidade e experiência do utilizador.

Esta metodologia baseia-se em melhorias iterativas com base em *feedback* constante dos utilizadores, tendo o objetivo de melhorar a experiência do utilizador e assegurar que a solução realizada cumpre as necessidades e objetivos dos utilizadores.

A aplicação desenvolvida chamada “BookCrew” tem como base a pesquisa e partilha de livros com amigos. A aplicação tem um conjunto de funcionalidades como a pesquisa de livros, realização de críticas e comentários, coleção de livros e um sistema de amizades.

A plataforma Firebase da Google foi utilizada para guardar a informação e troca de dados entre utilizadores. Recorreu-se também a esta plataforma para a autenticação dos utilizadores.

2. Desenvolvimento

2.1 Descrição da aplicação

A descrição geral consiste numa aplicação com múltiplas opções de interação entre utilizadores que permite pesquisar, criticar e catalogizar livros com uma enorme oferta de conjunto de livros. Tenciona-se que a aplicação permita aos utilizadores catalogizarem os livros que já leram, que estão a ler correntemente, e que querem ler.

É possível atribuir uma crítica com uma classificação e um comentário a um certo livro, estas classificações podem ser observadas por parte de outras pessoas. Os utilizadores podem comentar e atribuir a um gosto a estas críticas, criando assim uma rede ativa de comunicação e partilha de livros entre pessoas.

De forma a conseguir aceder a um conjunto de livros elevado foi escolhida a utilização da API de livros da Google, a Google Books API.

2.2 Aplicações Relacionadas

Foram pesquisadas aplicações com conceito semelhante à Book Crew. As aplicações mais relevantes foram as seguintes:

- **Goodreads** – Aplicação para leitores e recomendações de livros. A aplicação foca-se especialmente no aspeto do utilizador poder catalogizar os seus livros e conseguir partilhá-los em comunidade. A aplicação tem um sistema de recomendação de livros com base nos gostos e coleção do utilizador. Esta aplicação especializa-se na sugestão e partilha de livros enquanto a Book Crew foca-se especialmente na interação e comunicação entre utilizadores.

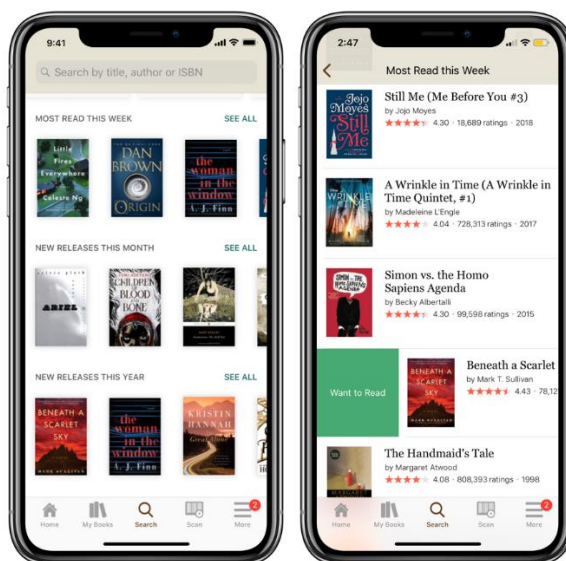


Figura 1 - Aplicação Goodreads

- **Library Thing** – Serviço online para ajudar os utilizadores a catalogizarem os seus livros facilmente. Este serviço tem um estilo de biblioteca focando-se mais em ser um arquivo de livros. A partir da aplicação é possível encontrar possíveis vendedores para livros que o utilizador esteja interessado. Esta aplicação não tem um foco muito forte na interação entre utilizadores, não tendo um grande sistema de partilha e de comunicação entre os diferentes leitores. A Book Crew destaca-se em relação a Library Thing pelo facto de se focar mais na dinâmica e partilha de livros entre utilizadores.

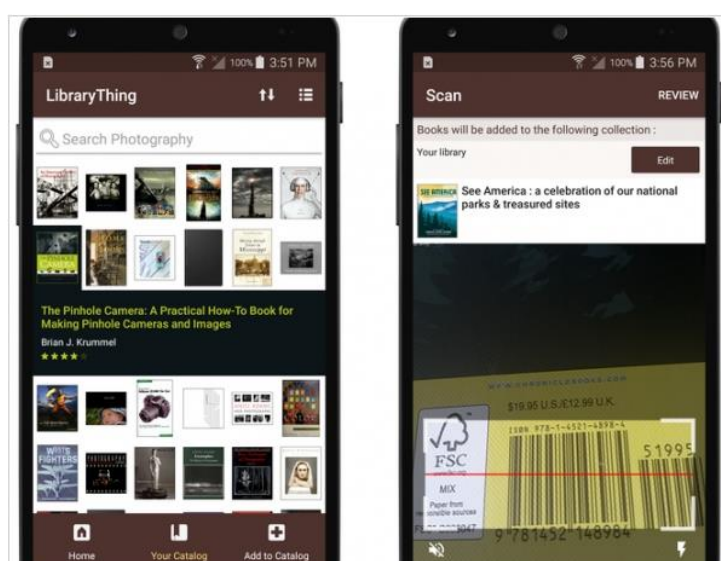


Figura 2 – Aplicação Library Thing

2.3 Análise de tarefas

As tarefas da aplicação definidas na fase de análise foram as seguintes:

- Iniciar sessão na aplicação com uma conta já existente.
- Registar uma nova conta na aplicação.
- Terminar sessão.
- Editar informação de perfil.
- Procurar um livro por nome.
- Visualizar a informação associada ao livro (autor, descrição, género, data, capa).
- Adicionar um livro à coleção.
- Remover um livro da coleção.
- Atribuir uma classificação a um livro.
- Publicar uma crítica de um livro.
- Adicionar um novo amigo à lista de amigos.
- Remover um amigo da lista de amigos.
- Enviar uma mensagem a um amigo.
- Visualizar o perfil de outro utilizador.
- Comentar uma crítica de outro utilizador.
- Atribuir gosto a uma crítica de outro utilizador.

Descrição de tarefas:

- Registar uma nova conta na aplicação – Utilizador pode registar uma nova conta a partir de password e e-mail ou através do uso de serviços de autenticação do Google.
- Editar informação de perfil - O utilizador pode editar no seu perfil: géneros literários favoritos, livro favorito, escritor favorito, fotografia, descrição.
- Adicionar um livro à coleção – Utilizador pode adicionar um livro à sua coleção de livros, o utilizador pode escolher as seguintes opções quando está a adicionar o livro à sua coleção: já lido, a ler, quero ler.
- Visualizar o perfil de outro utilizador – Ao visualizar a informação de outro utilizador, é possível observar a sua imagem, a sua coleção, as listas criadas, a descrição, escritor favorito, géneros favoritos e amigos.

- Publicar uma crítica de um livro – Na página de um livro, o utilizador pode adicionar uma crítica através de um campo de texto. De forma a conseguir adicionar a crítica o utilizador tem que obrigatoriamente atribuir uma classificação de 1 a 5 ao livro.
- Visualizar o livro – Ao visualizar um livro, o utilizador tem acesso à seguinte informação: Nome do livro, autor do livro, género, descrição, número de páginas, classificação, capa e críticas.
- Comentar uma crítica de outro utilizador – O utilizador pode adicionar uma crítica de outro utilizador, no comentário é apresentado o utilizador que comentou, o texto e a data da realização do comentário.

2.4 Descrição de utilizadores e das tarefas desejadas

O método de análise de tarefas e utilizadores informal dita um conjunto de perguntas a serem colocadas aos utilizadores da aplicação de modo a avaliar as suas intenções, necessidades e vontades. Desta forma permite a realização mais exata de tarefas e funções relevantes aos utilizadores aquando da criação ou aperfeiçoamento de uma aplicação.

Foram realizadas entrevistas a 3 estudantes universitários de forma a compreender que tarefas os utilizadores gostariam de poder realizar na aplicação.

2.4.1 Descrição dos utilizadores

As perguntas realizadas nesta etapa foram:

1. Qual é a sua idade?
2. Quais são as suas habilitações literárias?
3. Quantas horas por semana dedica a ler?
4. Qual é a sua profissão?
5. Qual seria a sua motivação para utilizar uma aplicação deste tipo?
6. Já utilizou alguma aplicação relacionada com uma comunidade de leitores?

- **Quem são os utilizadores?**

O publico alvo são leitores, interessados em interagir socialmente com outras pessoas com gostos semelhantes.

- **Qual é a gama de idade dos utilizadores?**

A aplicação destina-se a atingir pessoas de diversas faixas etárias. Como leitura é uma atividade que abrange todas as idades a aplicação deve ser fácil de aprender e contar que certos utilizadores não tenham conhecimentos muito forte de tecnologia.

Os elementos entrevistados foram jovens de 22 a 26 anos.

- **Quais são as profissões dos utilizadores?**

Os utilizadores terão à partida uma gama de profissões muito ampla. Os elementos entrevistados foram estudantes universitários.

- **Qual é o nível de escolaridade dos utilizadores?**

Os utilizadores terão à partida uma gama de níveis de escolaridade muito ampla. Os elementos entrevistados são licenciados.

- **Qual é o conhecimento dos utilizadores da tecnologia?**

Os elementos entrevistados têm bons conhecimentos tecnológicos.

- **Qual é a motivação dos utilizadores para utilizarem uma app deste tipo?**

Os elementos entrevistados estão interessados em descobrir mais sobre livros, e ter um lugar em que o possam fazer com outras pessoas com gostos semelhantes.

- **Quais são as suas características físicas?**

Os elementos entrevistados são indivíduos saudáveis do género masculino e feminino. É de notar que a aplicação Goodreads com um conceito semelhante, tem mais 40% de utilizadores femininos ativos do que masculinos. Seria de esperar que a Book Crew tivesse também uma maior presença feminina.

2.4.3 Descrição das tarefas desejadas pelos utilizadores

Nesta etapa tentou-se entender as tarefas que os utilizadores gostariam de poder realizar na aplicação. As perguntas realizadas nesta etapa foram:

- Que tipo de atividades gostaria de poder realizar nesta aplicação?
- Que aplicação semelhante é que usa?

2.5 Requisitos

- Conteúdo multimédia - A partir das imagens dos livros e dos utilizadores.
- Base de dados NoSQL– Irá ser utilizada uma base de dados NoSQL para guardar a informação, coleções. Serão guardadas as relações entre os utilizadores, amigos e grupos. As publicações (críticas) e comentários irão ser também armazenadas na base de dados.
- Autenticação - A autenticação do utilizador pode ser realizada a partir de password e e-mail ou através do uso de serviços de autenticação do Google. As palavras-passe são todas automaticamente encriptadas pelo Google, nem tendo o administrador acesso a estas.
- Informação georreferenciada – Acesso a um mapa que permite observar os horários e informação de bibliotecas em Lisboa.

3. Design

Na etapa de design foram desenvolvidos os protótipos e fluxo visual da aplicação. De forma a auxiliar a elaboração do fluxo da aplicação para determinadas tarefas utilizou-se cenários de interação. Os cenários de interação apresentam uma breve descrição da realização de uma tarefa específica.

As *wireframes* e *mockups* permitem apresentar uma representação do sistema que é pretendido ser desenvolvido, através de soluções que estão de acordo com os objetivos e necessidades dos utilizadores. Estes protótipos foram realizados utilizando o Figma. O Figma tem a funcionalidade de prototipagem interativa, o que facilita o processo de design do fluxo de aplicação.

3.1 Cenários de interação

Tarefa: Procurar um livro por nome.

Pedro quer procurar um livro pelo seu nome.

O Pedro, um jovem interessado em leitura, pretende conhecer mais informação em relação a um livro que acabou de ler “*As Crônicas de Gelo e Fogo*”.

O Pedro começa por entrar na aplicação e encontra na parte inferior do ecrã um menu com diferentes botões para cada secção. Uma das secções tem um botão com o nome “pesquisar” e um ícone com uma lupa, o Pedro clica neste botão.

Na secção de pesquisa, a atenção do Pedro é captada por uma barra de pesquisa no topo superior do ecrã, com o seguinte *placeholder*: “Título, autor”. Nesta secção, o Pedro repara também que em baixo da barra de pesquisa existe uma opção de explorar livros por género, tendo diferentes retângulos com o nome de cada género, por exemplo “Aventura” e “Romance”. O Pedro escreve o nome do livro, “*As Crônicas de Gelo e Fogo*”, na barra de pesquisas e por fim clica no ícone da lupa do teclado do seu telemóvel, após isto, aparecem todos os livros com o mesmo nome apresentados verticalmente de cima para baixo. Nesta janela é possível observar o nome, uma imagem pequena do livro e simples detalhes, respetivamente, o autor, a classificação. O Pedro clica no livro desejado, e agora é redirecionado para uma janela que lhe permite observar a imagem em grande, nome, género, classificação e a descrição do livro. O Pedro lê a descrição atenciosamente. Nesta janela o Pedro consegue também escolher adicionar este livro à sua coleção ou a uma lista de livros, a partir de um retângulo com um menu do género “drop-down”, são lhe permitidas as seguintes opções quando está a adicionar o livro à sua coleção: já lido, a ler, quero ler, o Pedro clica na opção “já lido”. O Pedro observa também um conjunto de 5 estrelas a cinzento que permitem classificar o livro, o Pedro atribui a classificação de 4 estrelas ao livro clicando na quarta estrela e de seguida pressiona um botão para confirmar. Finalmente, satisfeito com a sua pesquisa, o Pedro sai da aplicação.

3.2 Wireframes

As *wireframes* permitem realizar uma representação simples da interface do utilizador. Têm a vantagem de serem rápidas de criar, focando-se mais no lado estrutural da aplicação e não no lado visual, como cores ou estilos.

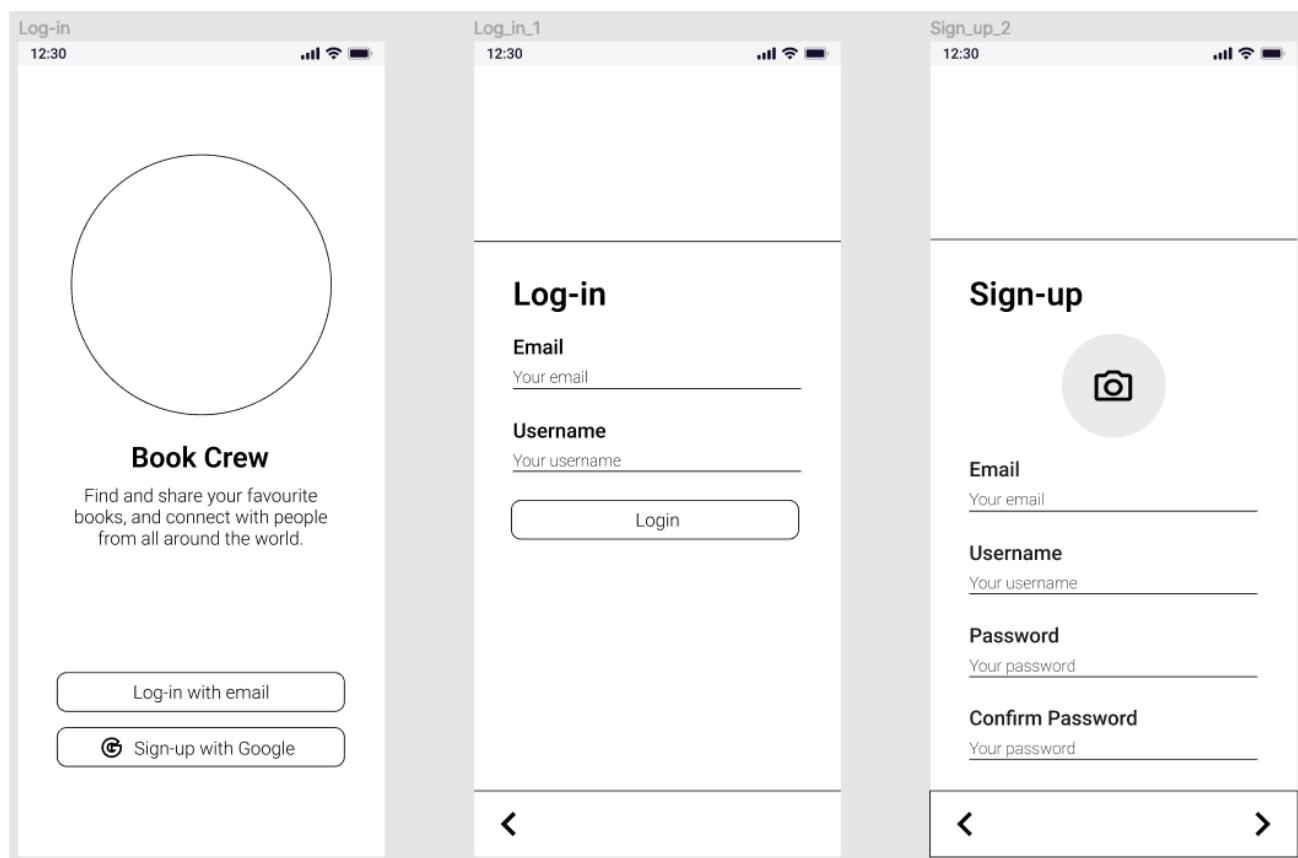


Figura 3 - Wireframe da parte de autenticação



Figura 4 - Wireframe da secção das críticas de utilizadores

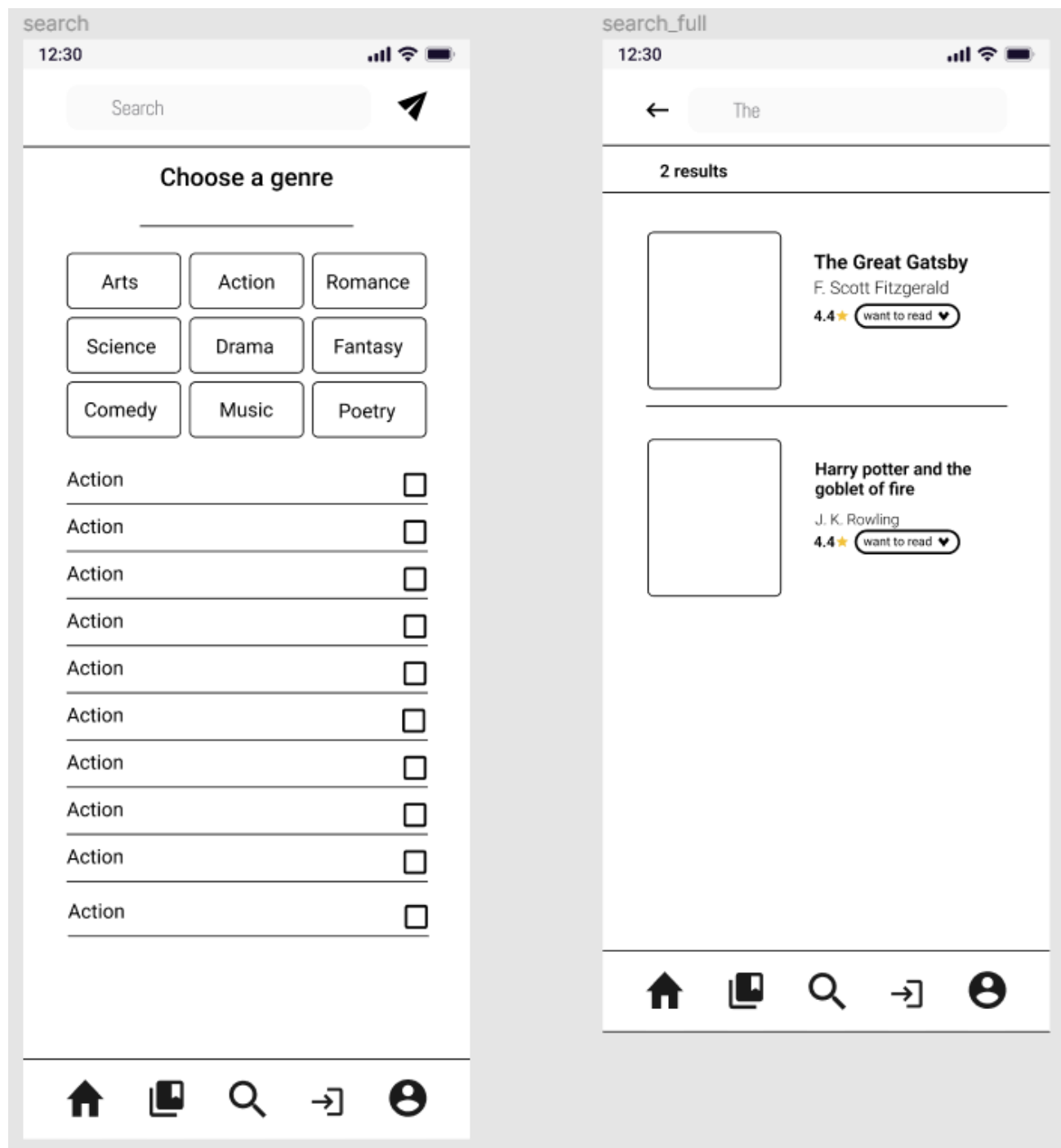


Figura 5 - wireframe da secção de pesquisa

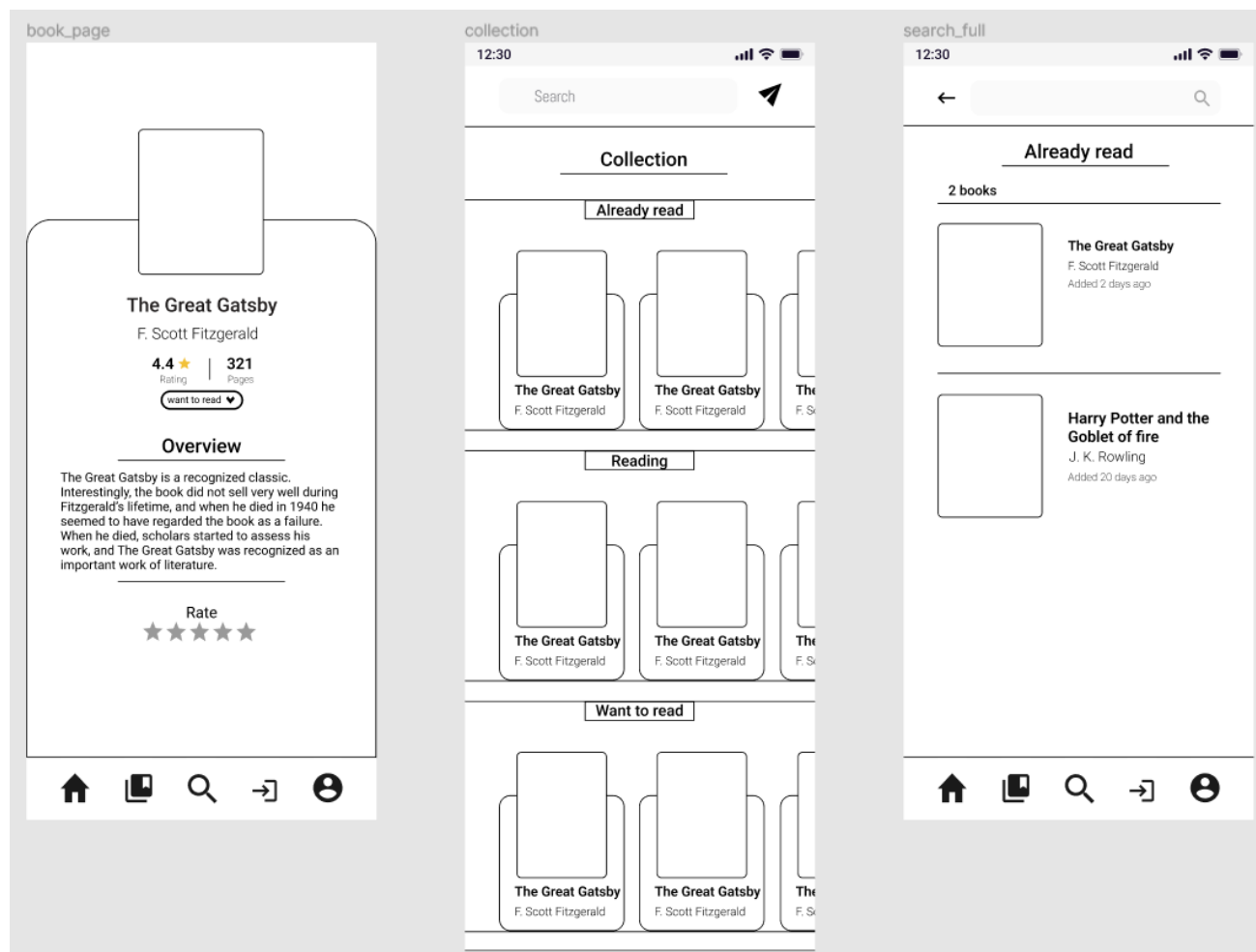


Figura 6 - wireframes da secção do livro e da coleção

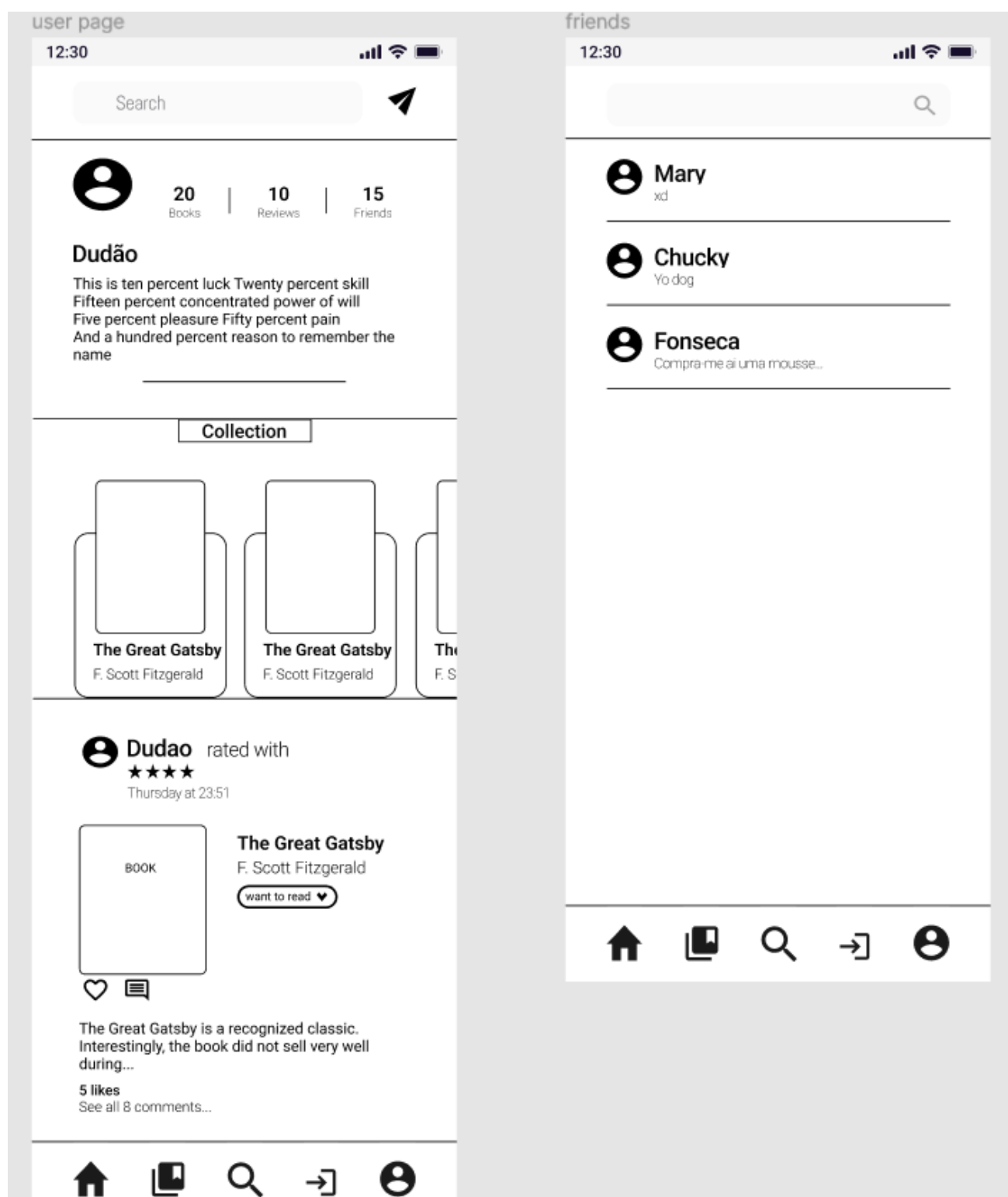


Figura 7 - wireframe da página de utilizador e de amizades

3.3 Mockups

Os Mockups são a representação mais detalhada da interface do utilizador, já apresentam detalhes mais visuais como cores, fontes de texto e imagens. Estes protótipos permitem obter um maior *feedback* visual por parte dos utilizadores, facilitando a compreensão e visualização do design da aplicação. Desta forma é possível identificar mais facilmente problemas de usabilidade e aspetos visuais antes da etapa de implementação.

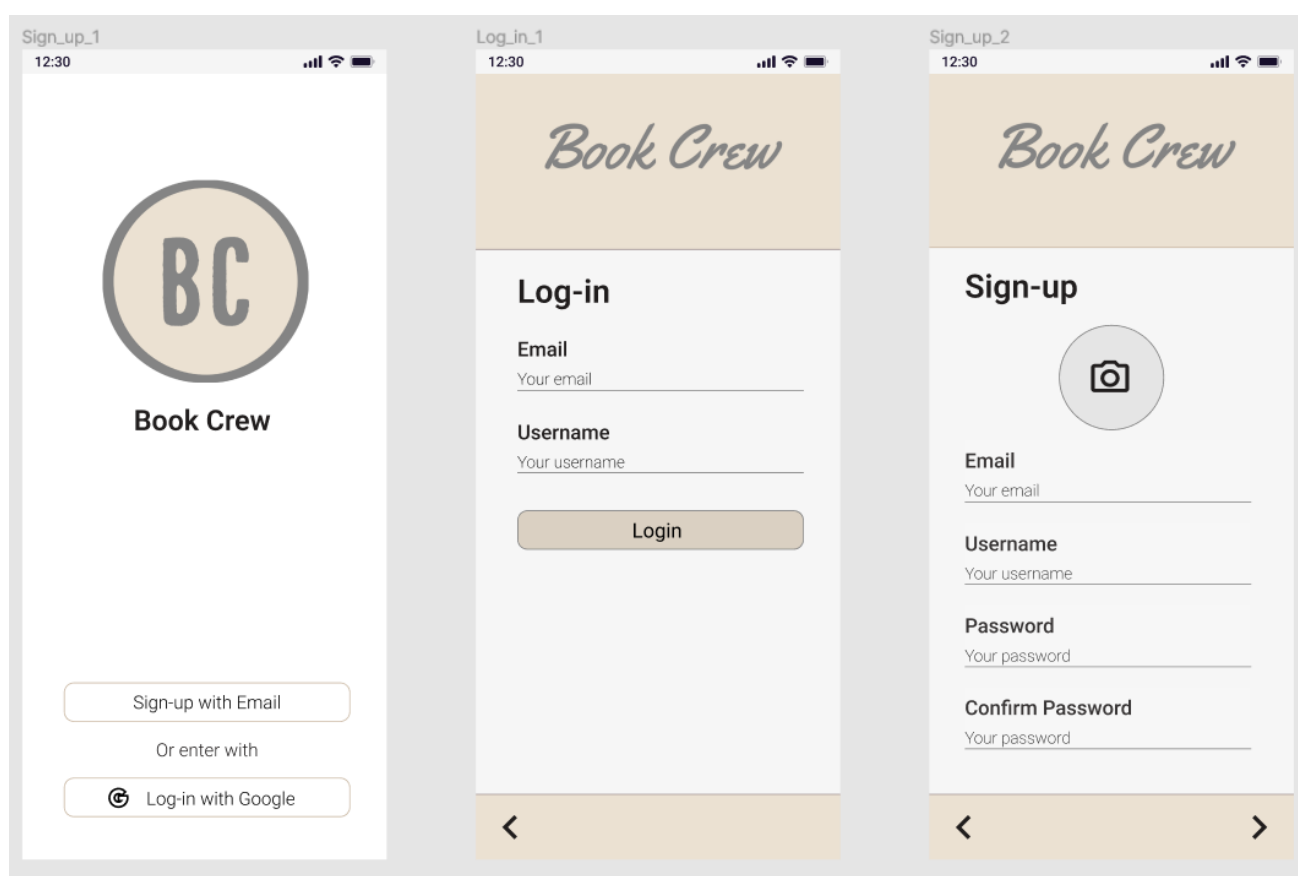


Figura 8 - mockups da secção de autenticação

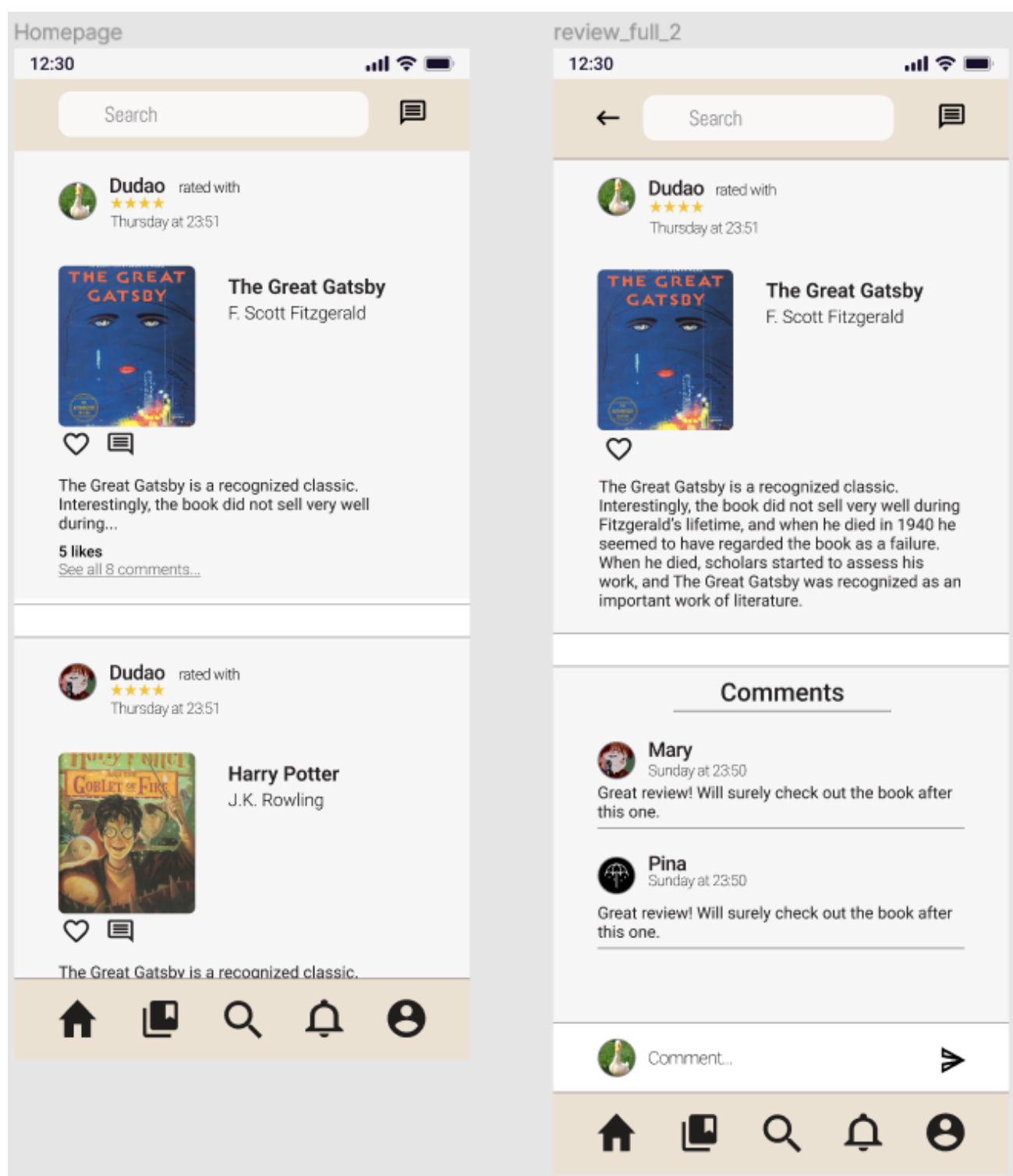


Figura 9 - mockups das secções das críticas

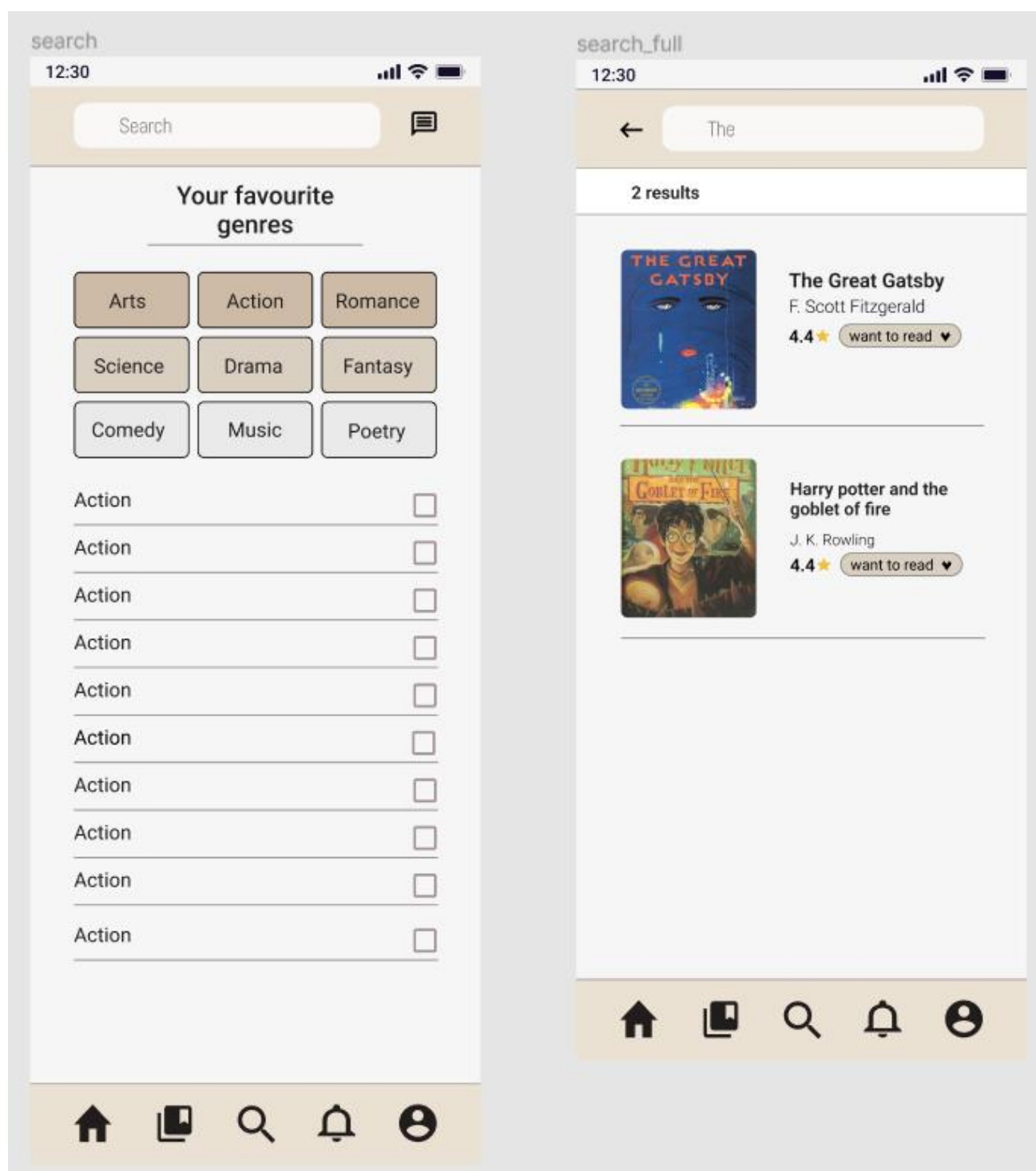


Figura 10 - mockups da secção de pesquisa

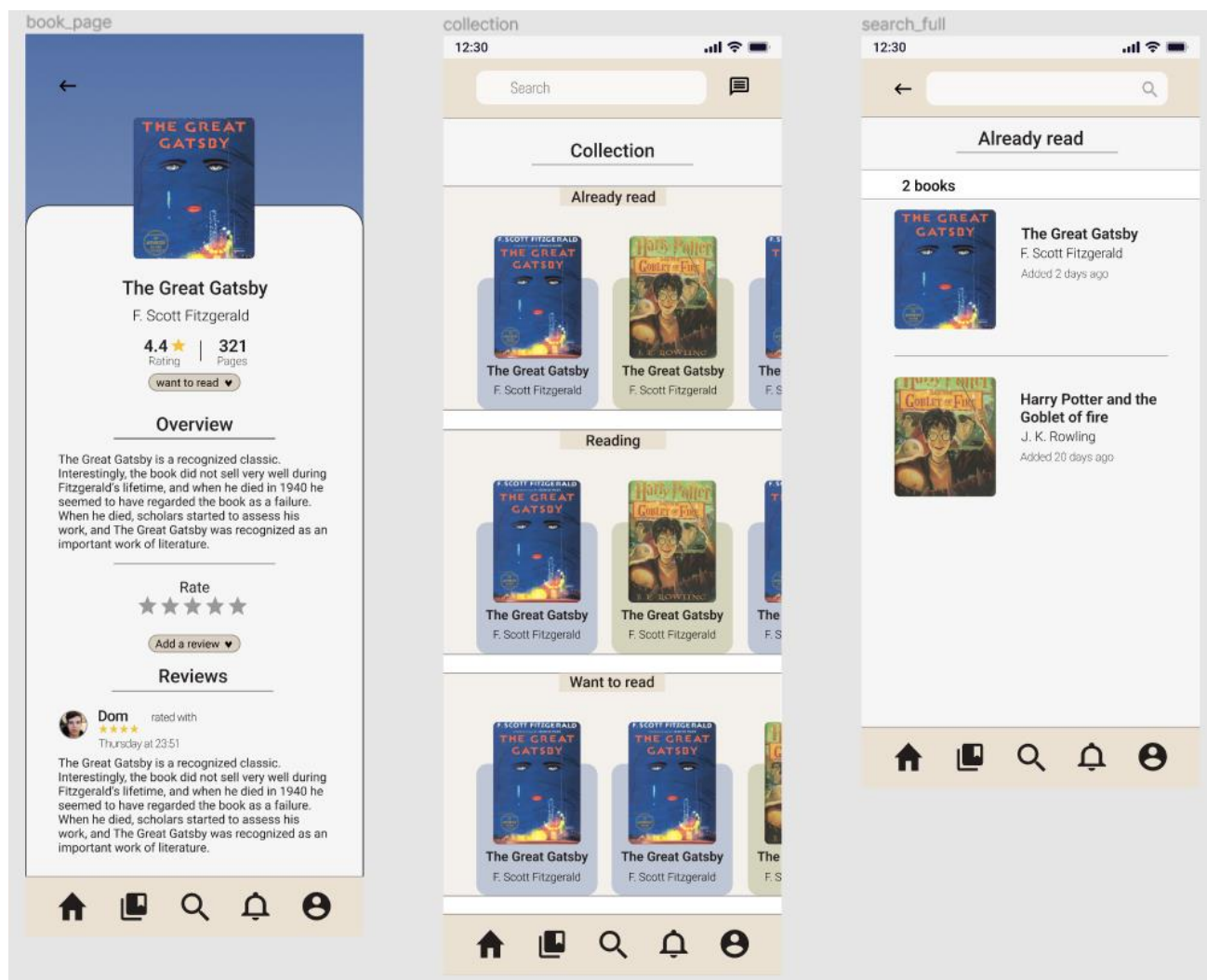


Figura 11 - mockups da secção do livro e da coleção

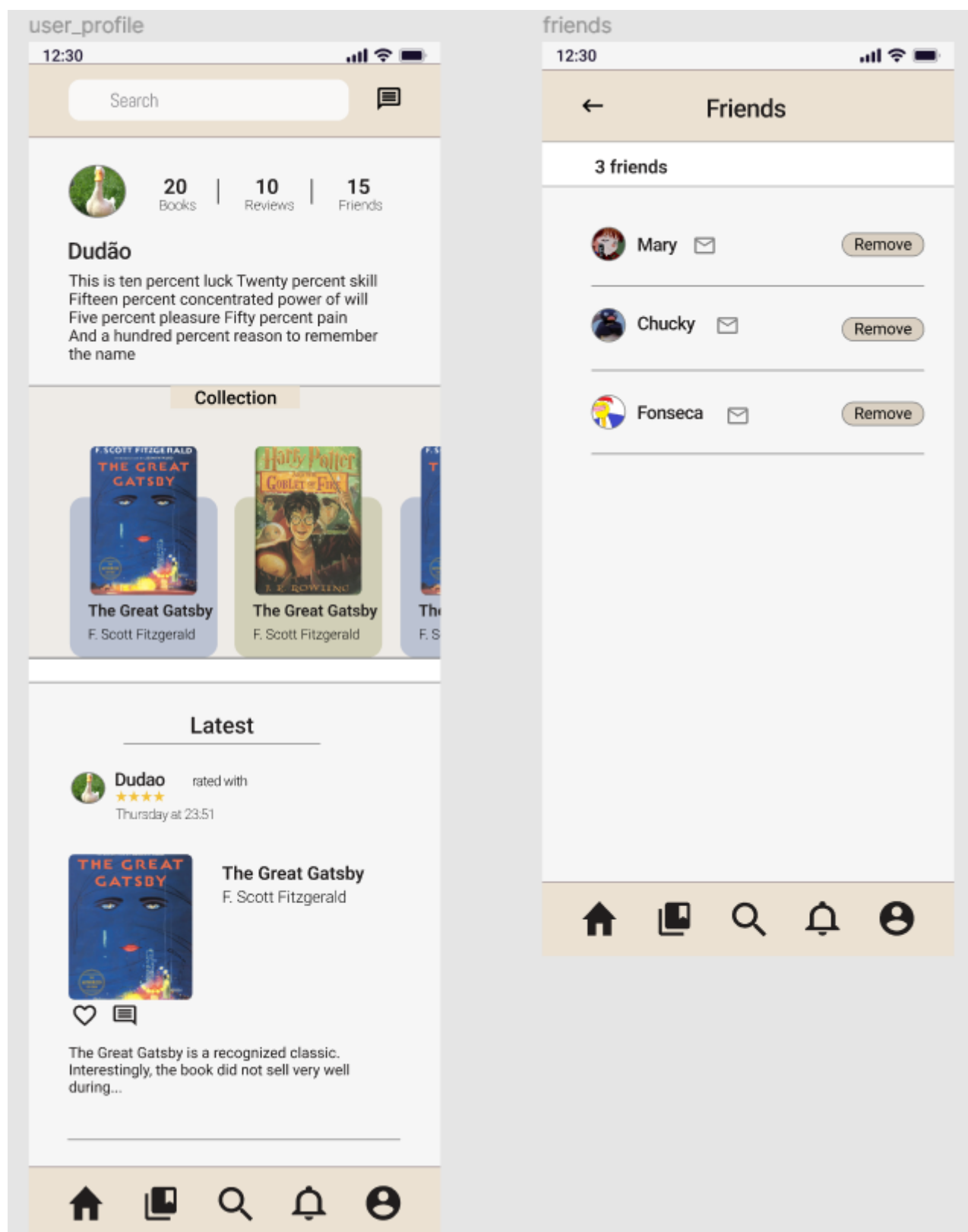


Figura 12 - mockups das secções dos utilizadores

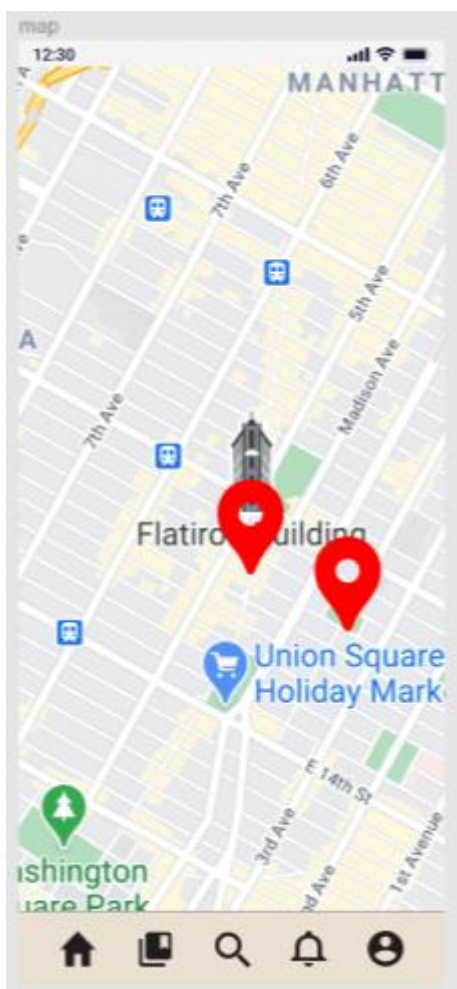


Figura 13 - mockup da secção mapa

3.4 Avaliação heurística

A avaliação heurística tem o intuito de um conjunto de peritos verificarem se a interface do utilizador está de acordo com um conjunto de heurísticas. Esta avaliação é realizada por peritos que se põem na posição do utilizador de forma a conseguir realizar a avaliação mais fidedigna possível.

Esta avaliação tem a vantagem de oferecer um *feedback* rápido e de confiança à interface do utilizador, podendo ser realizada em diversas fases do desenvolvimento.

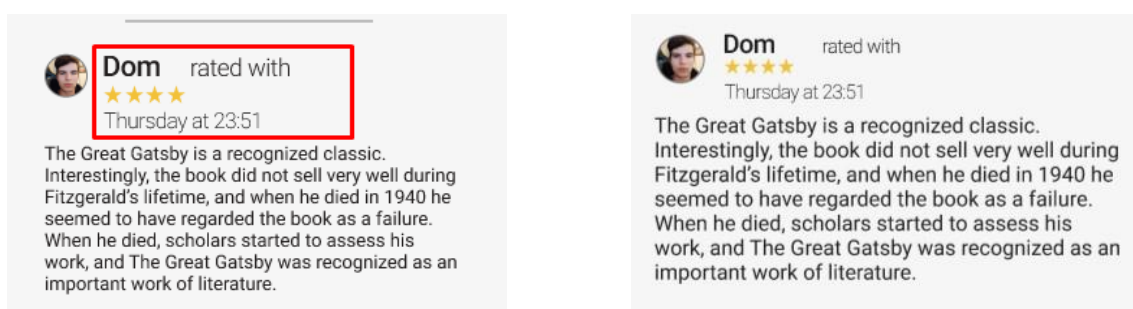
Utilizadores peritos

Os utilizadores peritos foram colegas da unidade curricular, respetivamente:

- Diogo Cadavez: nº 43408
- Pedro Ferreira: nº 43747
- Miguel Távora: nº 45102

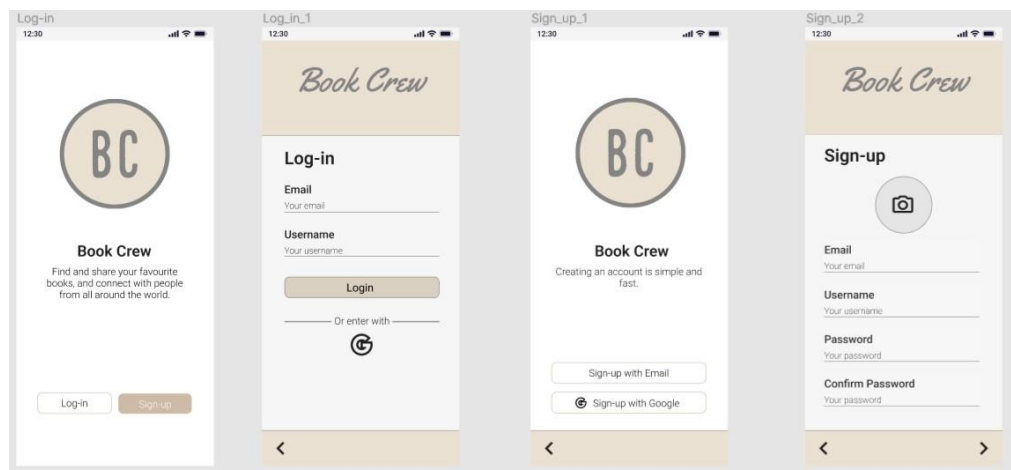
Crítica do estudante Miguel Távora (nº 45102) à tarefa 1 (Encontrar a página de um livro)

Na tarefa, uma observação realizada pelo especialista, foi que informação pouco relevante estava a sobressair muito, o que quebra a heurística H8. Isto foi resolvido diminuindo o tamanho de elementos menos importantes, como o texto do “*rated with*” e o tamanho das estrelas.

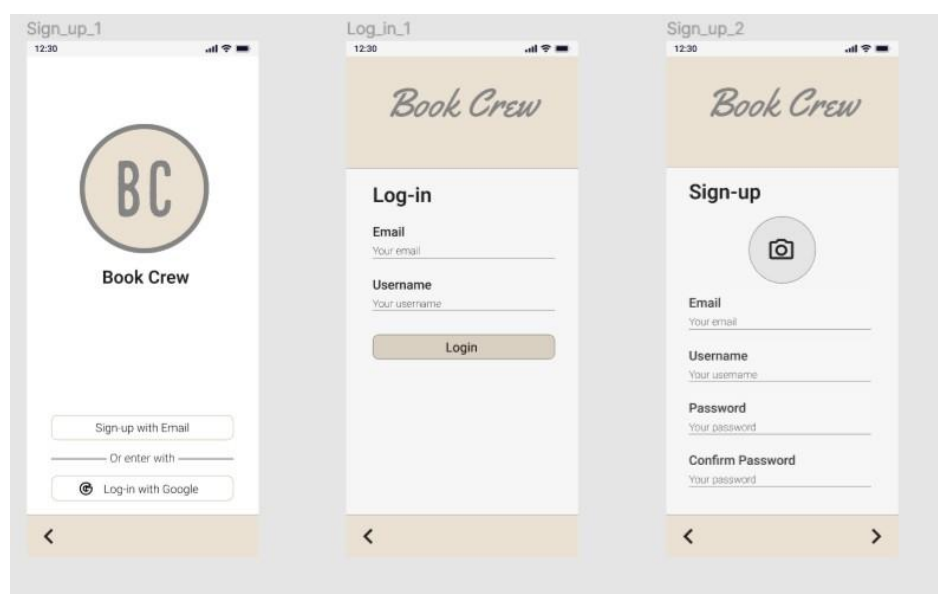


Foi também realizada uma crítica nesta tarefa na parte de iniciar sessão, foi demonstrada dificuldade por parte do especialista, a realizar o “Log-in” na aplicação.

A secção de iniciar sessão e criar conta da aplicação foi então remodelada de forma a facilitar o utilizador a entrar na aplicação o mais rápido possível.



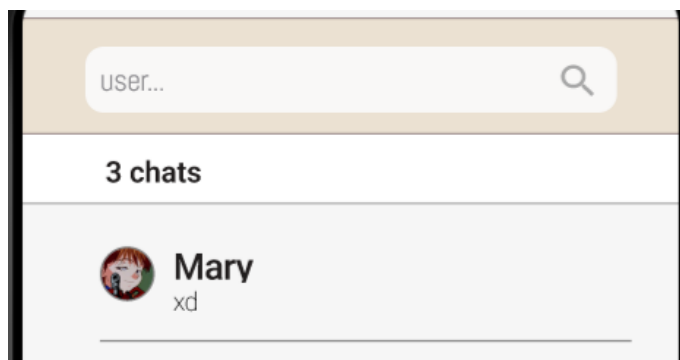
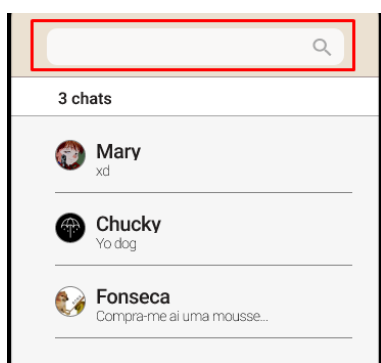
A secção de iniciar sessão foi alterada como pode ser observado na seguinte figura:



Agora com esta nova forma de iniciar sessão é mais fácil para o utilizador entrar na aplicação sem ter de gastar muito tempo, visto que consegue entrar logo a partir da sua conta Google.

Crítica do estudante Miguel Távora (nº 45102) à tarefa 2 (Pesquisar um chat com um amigo)

Na tarefa pesquisar um chat com um amigo, uma das observações foi que a página de procurar por conversas não possui pesquisa por nome de utilizador, o que quebra a heurística H3. Foi adicionado agora então uma opção de pesquisar uma conversa a partir do nome de utilizador.



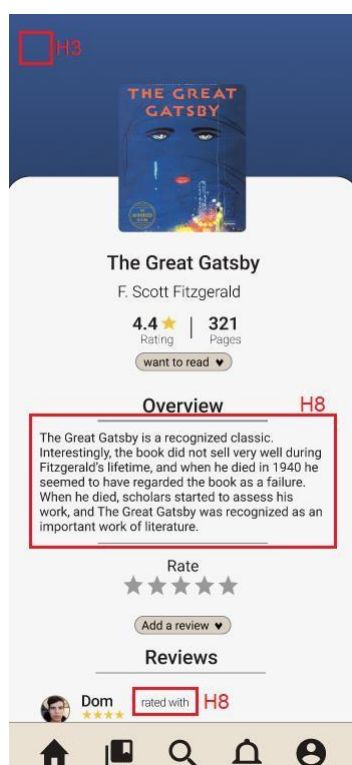
Outra observação foi que não existe alinhamento dos ícones e do texto na lista de conversas, o que quebra a heurística H4. Foi então ajustado o alinhamento dos elementos da *interface*.



Crítica do estudante Pedro Ferreira (nº 43747) à tarefa 1 (Encontrar a página de um livro)

Na tarefa encontrar a página de um livro, na página do livro, foram realizadas as seguintes observações por parte do especialista:

- Não existe maneira intuitiva de voltar para a página anterior, que quebra a heurística H3.
- Deveria haver um espaçamento vertical maior no texto de “Overview” de forma a não ser tão confuso, que quebra a heurística H4.
- Alinhamento incorreto do texto “rated with”, que quebra a heurística H4.



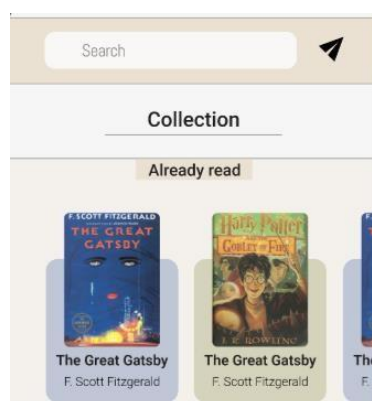
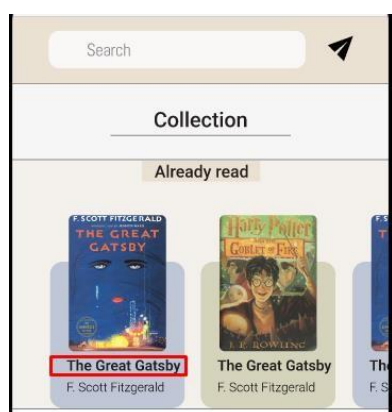
Estes problemas foram resolvidos, através:

- Seta para voltar para trás no canto superior esquerdo do ecrã
- Ajuste do espaçamento na área da *overview*.
- Ajuste do alinhamento do texto “rated with”

Crítica do estudante Pedro Ferreira (nº 43747) à tarefa 3 (Visualizar a coleção “*alreay read*”)

Uma das observações realizadas foi que no ecrã da coleção existem problemas de alinhamento, onde o texto representativo do título deveria estar alinhado na zona central neste caso, que está a quebrar a heurística H4.

Isto foi resolvido através do alinhamento do texto na área dos títulos e nome dos autores dos livros.

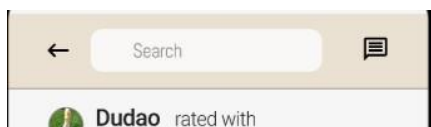


Crítica do estudante Diogo Cadavez (nº 43408) à tarefa 1 (Encontrar a página de um livro)

Na tarefa pesquisar um *chat* com um amigo, uma das observações realizadas foi que não é prático nem intuitivo a única maneira de aceder aos *chats* entre pessoas ser através do botão das notificações, deveria haver um botão próprio para aceder aos *chats*, quebrando a heurística H3 comprometendo a liberdade do utilizador, e quebrando a heurística H8 não tendo um design minimalista.

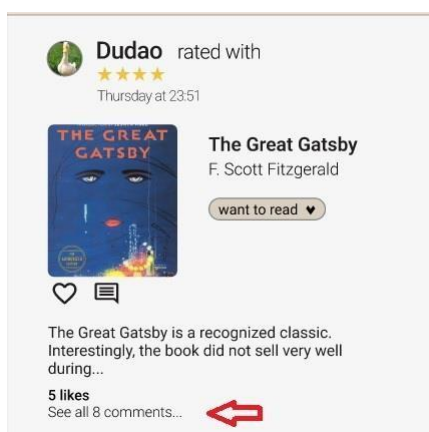


Foi então adicionado um botão para se poder aceder rapidamente aos *chats* no topo superior do ecrã.

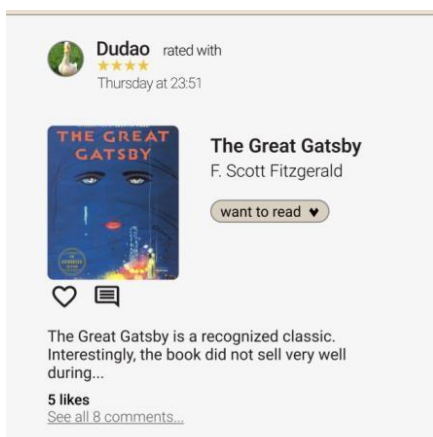


Crítica do estudante Diogo Cadavez (nº 43408) à tarefa 2 (Pesquisar um chat com um amigo)

Na tarefa visualizar todos os comentários de uma publicação foi feita a observação que a forma de aceder aos comentários é pouco intuitiva e chamativa, o que pode dificultar o utilizador para encontrar essa opção, quebrando a heurística H8.



Como solução tornou-se esta opção mais fácil de ser compreendida através de uma mudança de cor e de sublinhado no texto do “*See all comments*”.



4. Implementação

4.1 Tecnologias

TypeScript

TypeScript é uma linguagem de programação que estende o JavaScript, que permite utilizar recursos de tipagem, interfaces, decoradores e mais. Esta é uma linguagem de código aberto desenvolvida pela Microsoft.

Esta foi a linguagem de programação utilizada no desenvolvimento da aplicação, a sua utilização ofereceu inúmeras vantagens. Um exemplo destas vantagens é a possibilidade de poder adicionar tipos às variáveis que ajudou a prevenir erros e manter o código mais legível, facilitando a manutenção do código.

HTML e CSS

O HTML e o CSS foram as duas linguagens fundamentais para construir as páginas da aplicação. O HTML é utilizado para construir o conteúdo e estrutura, enquanto o CSS é utilizado para definir a aparência e *layout* das páginas.

Angular

O Angular é uma *framework* de desenvolvimento de aplicações Web, de código aberto baseada em TypeScript, desenvolvida pela Google. Esta *framework* permite criar e manter uma aplicação Web de forma mais rápida e escalável, a partir de um conjunto de ferramentas uteis.

O Angular é baseado no conceito de controladores, que são usados para gerar a lógica da aplicação e a interação do utilizador. São responsáveis por manipular e atualizar os dados e a lógica de negócio associados a uma vista específica. O Angular permitiu desenvolver a aplicação de forma mais eficiente e modalizada do que se tivesse sido apenas utilizado código convencional.

Ionic

O Ionic é uma *framework* para desenvolvimento de aplicações móveis híbridas para aplicativos Android e IOS, desktop e outras plataformas a partir de tecnologia Web, nomeadamente JavaScript, CSS e HTML. A utilização do Ionic permitiu a integração para Angular e criar uma aplicação multiplataforma. Tem também a vantagem de ter integração com APIs como a Google Books API e oferecer componentes que facilitam a implementação de interfaces de utilizador.

Firebase

O Firebase é uma plataforma desenvolvida pela Google que disponibiliza um conjunto de ferramentas e funcionalidades para criar aplicações escaláveis e seguras. Esta plataforma oferece base de dados em tempo real, serviços de autenticação de utilizadores, armazenamento de dados, notificações e outras funcionalidades.

No projeto foi utilizado o serviço Firestore desta plataforma. Um serviço de base de dados do tipo NoSQL que permite guardar dados e consultar dados em tempo real na nuvem. Os dados são guardados no formato de documentos JSON, permitindo serem mais facilmente manipulados e definidos mais livremente.

O serviço de autenticação permite adicionar autenticação de utilizadores a partir de diferentes métodos, em tempo real de forma segura e rápida.

Google Books API

De forma a conseguir pesquisar e visualizar os livros foi necessário utilizar uma API. Escolheu-se a Google Books API. Esta API permite aceder aos dados do Google Books e obter um conjunto de informação relevante sobre livros. A informação recolhida dos livros foi por exemplo: o título, nome de autor e a referência da imagem do livro.

4.2 Modelo dos dados

Domínio dos dados

Começou-se por definir as diferentes entidades presentes no domínio do problema, respetivamente:

- Crítica
- Livro
- Comentário
- Informação utilizador
- Coleção

De seguida foram estabelecidas as diferentes relações das entidades entre si, por exemplo um livro pode possuir zero ou mais críticas, e uma crítica pode possuir 0 ou mais comentários.

O modelo de domínio permitiu ajudar a perceber o problema e enquadrar os conceitos das entidades no domínio do problema.

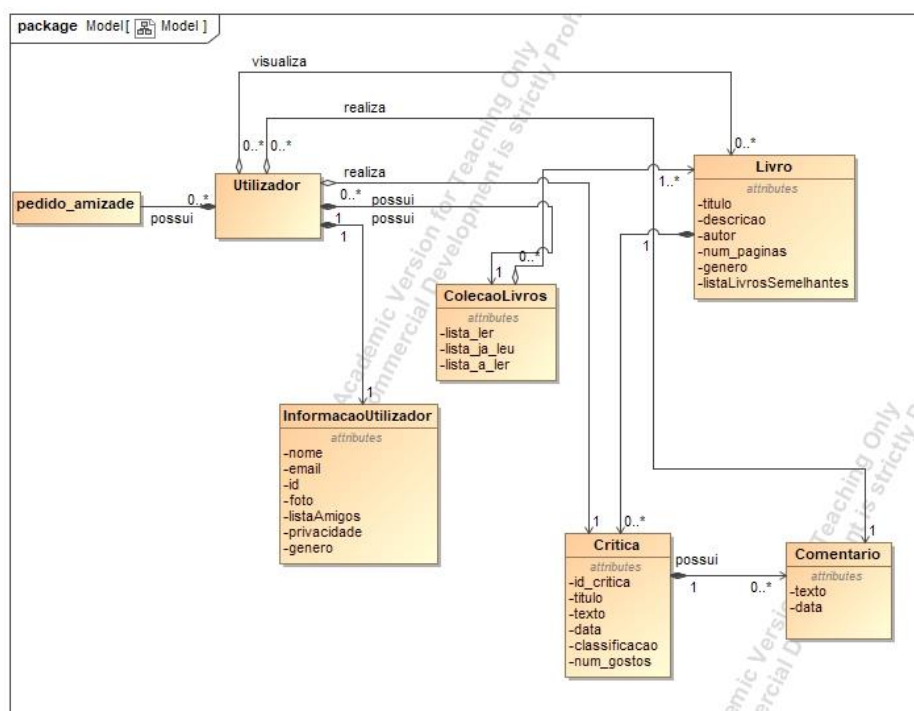


Figura 14 - modelo de domínio do problema

Para cada uma das entidades foi criada uma classe que foi guardada na pasta de domínio.

Utilizador

A entidade do utilizador foi criada na classe “UserInfo”, contém os atributos necessários do utilizador como o seu identificador, nome, descrição e referência de foto como pode ser observado na figura seguinte:

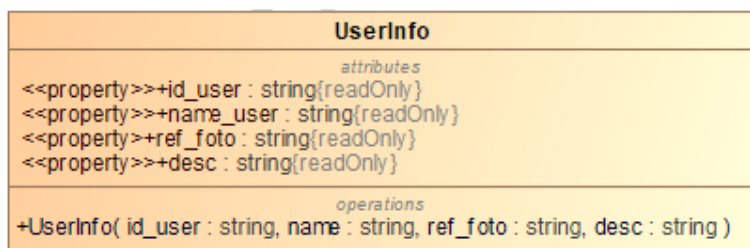


Figura 15 - classe UserInfo

Livro

A entidade do livro foi criada na classe “Book”, contém todos os atributos associados a um livro na aplicação. O identificador do livro é guardado como *string*, pois este é o formato em que os livros são identificados na Google Books API. Pode-se observar a classe de forma detalhada na figura seguinte:

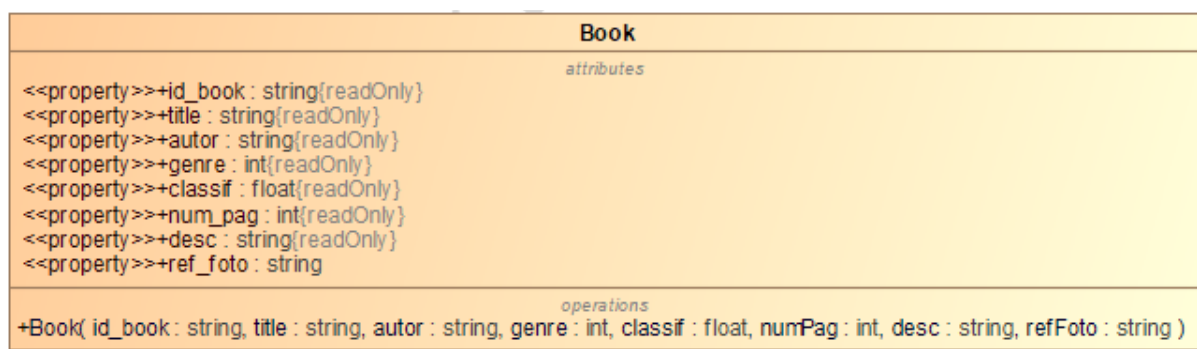


Figura 16 - classe Book

Crítica

A entidade crítica foi implementada na classe “Crítica”, é de notar que além do seu próprio identificador a crítica tem um identificador de referência para o utilizador que publicou a crítica e o livro criticado, ambos em formato de *string*.

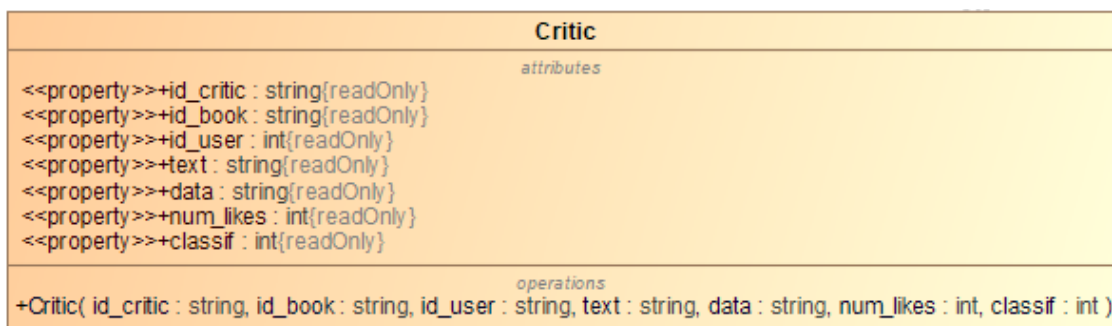


Figura 17 - class Critic

Comentário

A entidade comentário está associada aos comentários de utilizadores nas críticas, portanto tem de ter uma referência para o identificador da crítica e do utilizador, e outros campos como o texto e a data da publicação do comentário.

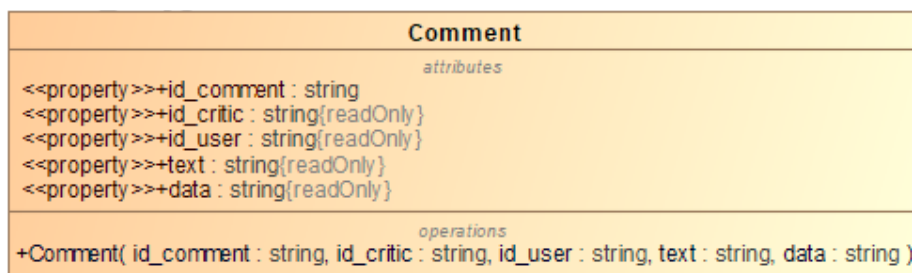


Figura 18 - Class Comment

Coleção

A entidade coleção contém os livros que o utilizador guardou. Está dividida em 3 subcategorias, cada subcategoria foi implementada como um *array* de *strings* de identificador de livros. As categorias são: livros já lidos, livros a ler e livros que quer ler. A coleção é identificada pelo identificador do utilizador, porque para cada utilizador há uma coleção única.



Figura 19 - Class Collection

4.3 Modelo da base de dados

Os dados são guardados na Firestore, com documentos dentro de coleções específicas. Cada um dos documentos é identificado a partir do seu identificador específico.

Foram criadas as seguintes coleções na Firestore:

- Utilizadores
- Críticas
- Coleções
- Comentários

Coleção dos utilizadores

A coleção dos utilizadores possui os documentos que contêm a informação dos utilizadores. A estrutura desta coleção pode ser observada na figura seguinte:

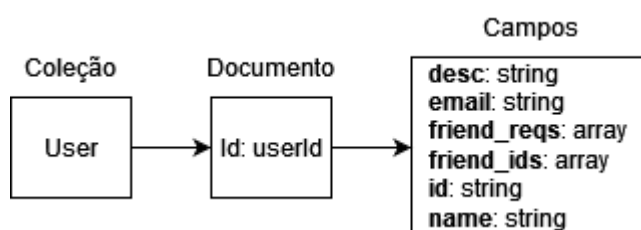


Figura 20 - modelo da coleção de utilizador

Coleção das críticas

A coleção das críticas contém a informação sobre as críticas criadas pelos utilizadores. Os campos “id_book” e “id_user” são referencias para o utilizador e livro da crítica. A coleção crítica tem a seguinte estrutura:

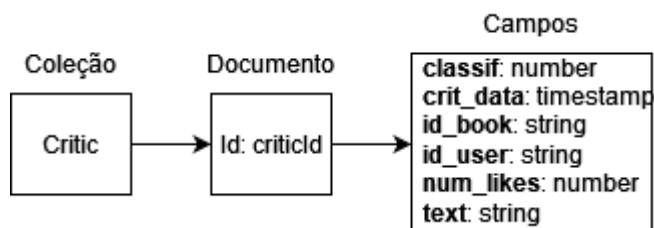


Figura 21 - modelo da coleção das críticas

Coleção da coleção de livros

A coleção da coleção de livros contém a informação sobre as coleções de livros do utilizador. Cada utilizador tem apenas uma coleção de livros, composta por três subcoleções. Na figura seguinte pode ser observada a estrutura do modelo desta coleção.

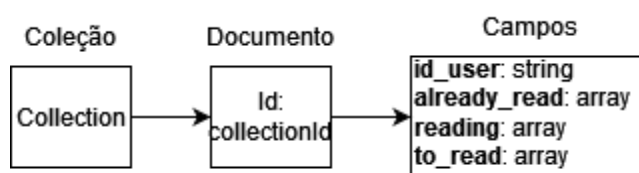


Figura 22 - modelo da coleção de livros

Coleção dos comentários

A coleção dos comentários dos livros contém a informação dos comentários de uma crítica. Na figura seguinte pode ser observada a estrutura do modelo desta coleção.

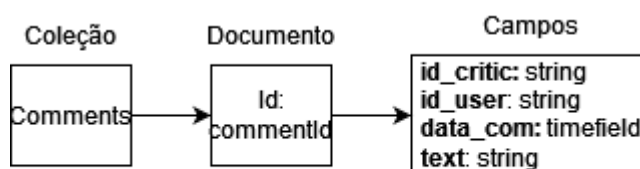


Figura 23 - modelo da coleção dos comentários

4.4 Vistas

Vistas das críticas e da crítica completa

Esta é a vista inicial para qual o utilizador é redirecionado, caso tenha uma sessão iniciada. Contém as críticas mais recentes dos amigos do utilizador. Ao clicar na opção de ver todos os comentários o utilizador é redirecionado para a página da crítica completa, onde se pode observar todos os comentários realizados à crítica. Ao clicar na página do livro, ou no ícone da pessoa que realizou a crítica, o utilizador é redirecionado para essas páginas.

A partir de métodos de acesso à base de dados com auxílio do FireService, são obtidas as críticas, informação dos utilizadores que as publicaram e os livros. Ao redirecionar para a página da crítica completa é passado o id da crítica a partir do `ActivatedRoute` do módulo router do angular.

Na página da crítica completa o utilizador tem um campo de *input* para poder realizar um comentário à crítica, os comentários são atualizados automaticamente. Pode ser observado um exemplo destas vistas na figura seguinte:

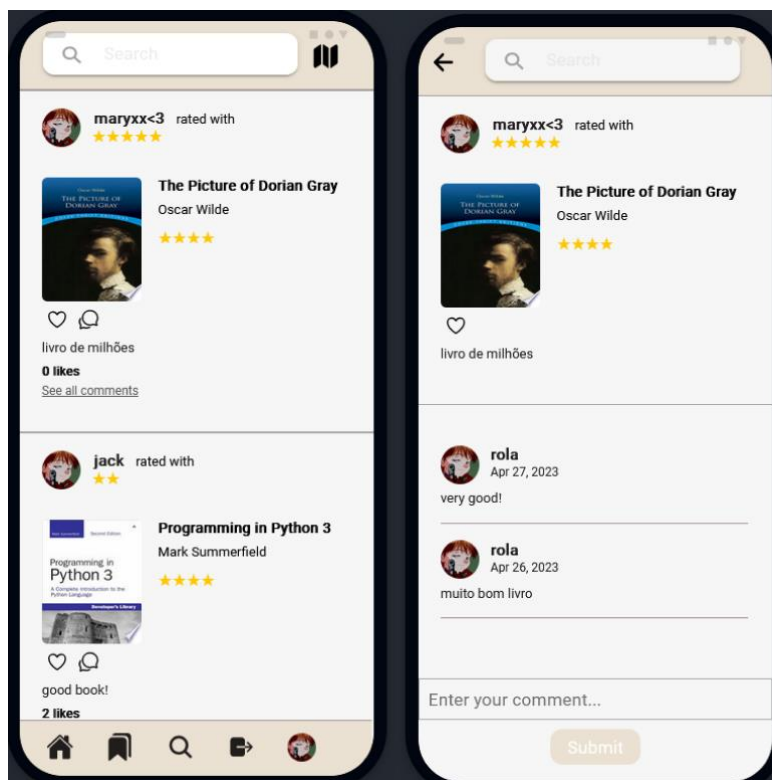


Figura 24 - vistas das críticas

Vista do livro

A vista do livro contém informação sobre o livro e as críticas atribuídas por utilizadores. Os diversos atributos do livro como o título, autor, descrição e imagem são obtidos através de pedidos à Google Book API. Caso as informações do livro obtidas sejam vazias, é apresentado um valor de *placeholder*.

O utilizador pode também nesta página adicionar um livro à sua coleção, podendo escolher uma das 3 subcategorias a partir de um *menu-dropdown* e um botão de confirmação. Caso o utilizador já possua o livro na coleção pode removê-lo a partir de um botão de remover.

É possível realizar um comentário ao livro a partir de um campo de *input*, e um botão de submeter. A crítica só é possível de ser submetida se o utilizador atribuir um valor de a 1 a 5 ao livro. Caso o utilizador não classifique o livro é lhe apresentado um aviso de ter de inserir uma classificação. A apresentação da classificação foi realizada a partir de 5 *radio buttons*, que são representados a partir de CSS como estrelas.

A vista do livro pode ser observada na figura seguinte:

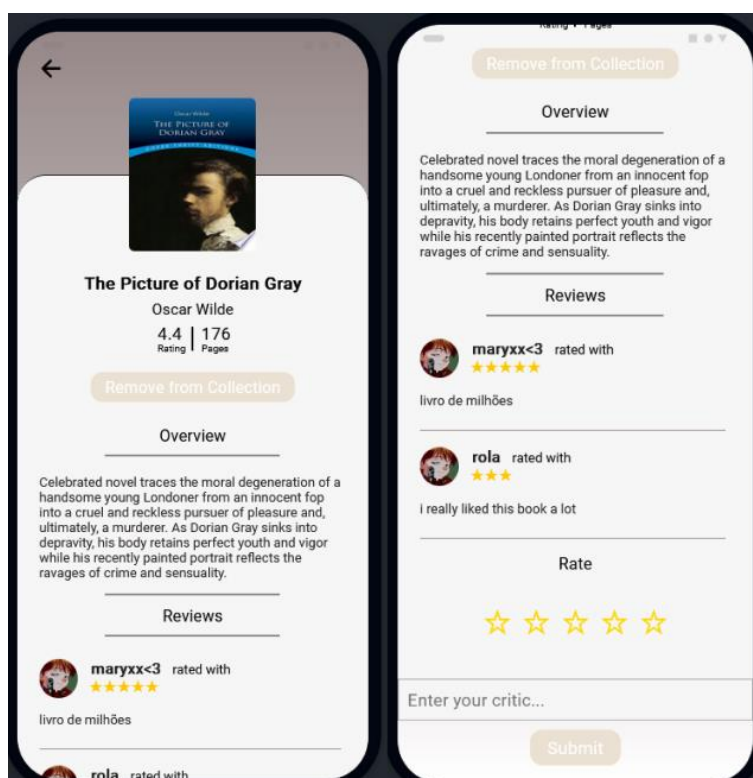


Figura 25 - vista de livro

Vista de coleção

Nesta vista pode ser observada a coleção do utilizador. A coleção é composta por três subcategorias “já li”, “a ler” e “quero ler”.

Cada subcategoria é composta por uma área “*scrollable*” horizontalmente com os diferentes livros que possui. É apresentada a imagem do livro, o nome e o autor, ao clicar na imagem do livro, o utilizador é redirecionado para a vista do livro. Caso a subcategoria esteja vazia é apresentada uma imagem a avisar que a subcategoria não contém nenhum livro.

Ao clicar em uma subcategoria em específico o utilizador é redirecionado para uma vista da subcategoria específica, onde são apresentados os livros verticalmente, com a adição extra da classificação do livro.

As vistas da coleção podem ser observadas na figura seguinte:

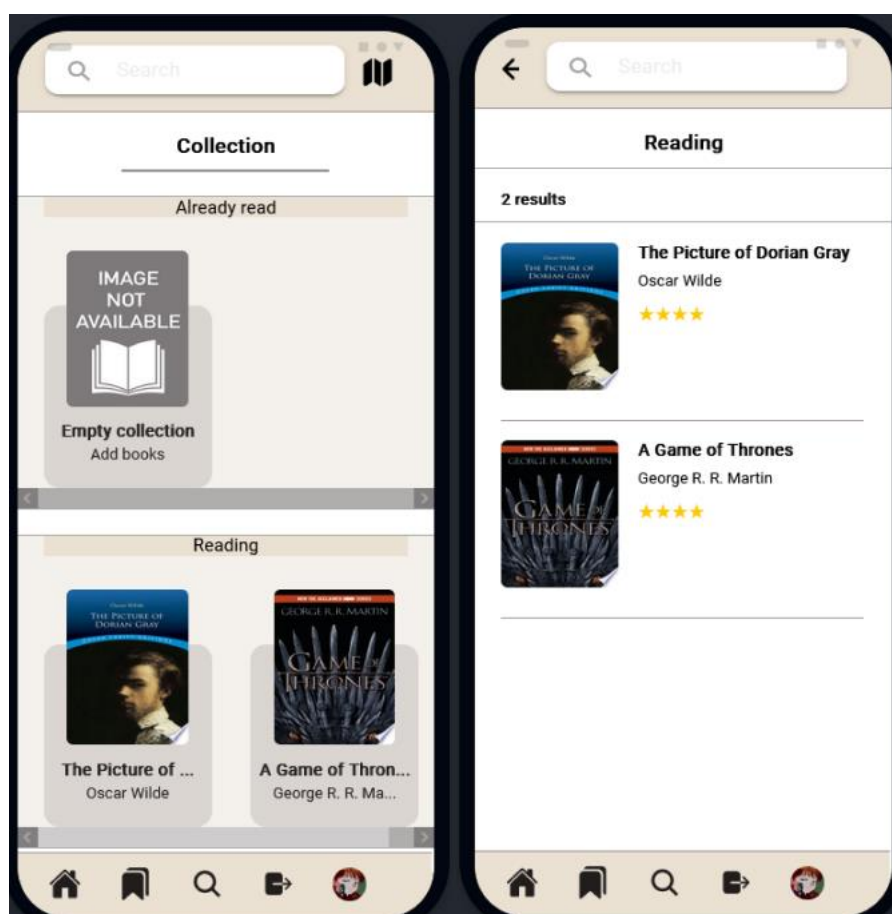


Figura 26 - vistas da coleção

Vistas de pesquisa

Nestas vistas o utilizador pode fazer uma pesquisa por livro ou por utilizadores por nome. A pesquisa é realizada a partir do valor inserido na barra de pesquisa. A barra de pesquisa é um componente “*ion-searchbar*”. Na pesquisa de livro, sendo detetado que foi inserido texto na barra de pesquisa são obtidos os livros a partir de pedidos à Google Books API. Os livros retornados são os mais pertinentes que contêm o valor inserido pelo utilizador.

Na pesquisa de utilizadores, são obtidos utilizadores com base no nome inserido, apresentado o nome, imagem e a sua descrição. Por de baixo da barra de pesquisa é apresentado numa barra horizontal o número de resultados obtidos.

As vistas de pesquisa podem ser observadas na figura seguinte:

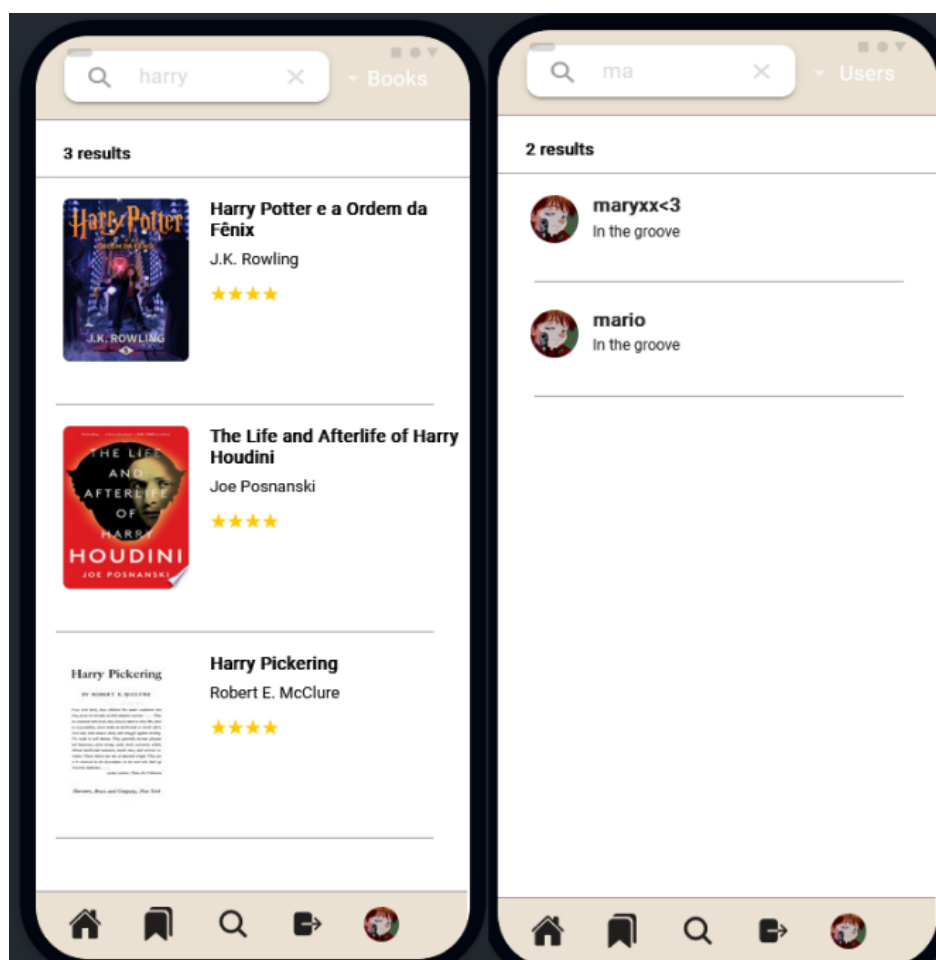


Figura 27 - vistas de pesquisa

Vistas do utilizador

Na vista do utilizador é possível observar informação sobre o utilizador como a sua imagem, nome, descrição e lista de amigos. Caso o utilizador esteja no perfil de outro utilizador é apresentado um botão para remover ou adicionar pedido de amizade.

Nesta vista é apresentada também a coleção do utilizador, em que são apresentados até 5 livros da coleção do utilizador. Esta área tem uma ligação para a vista da coleção do utilizador. Por fim também são apresentadas as críticas realizadas pelo utilizador.

Foram também criadas vistas para visualizar e remover os amigos e outra para poder aceitar ou recusar os pedidos de amizade.

As vistas criadas para o utilizador podem ser observadas na figura seguinte:

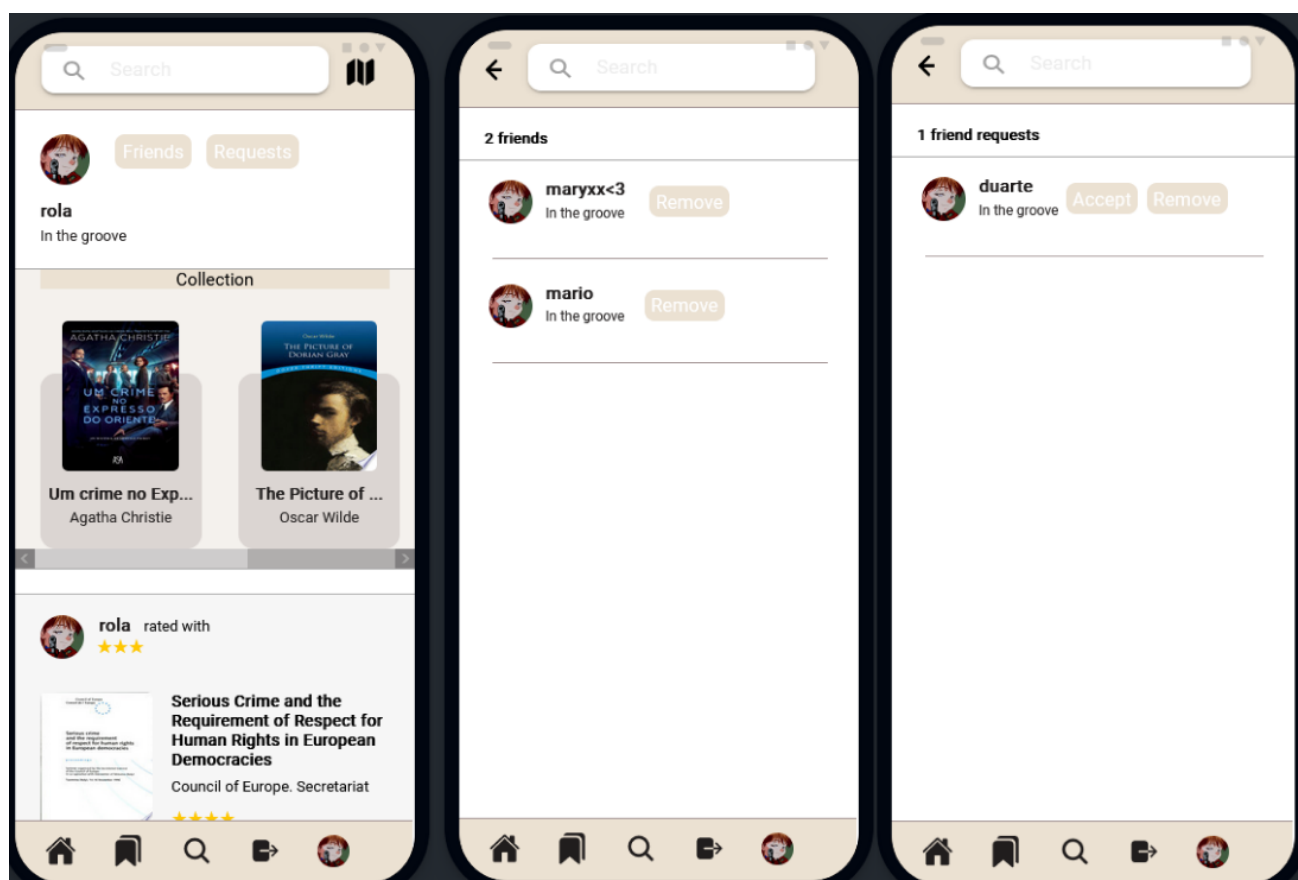


Figura 28 - vistas do utilizador

Vistas de autenticação

A vista inicial no processo de autenticação é composta pelo logotipo da “BookCrew” e dois botões. Um dos botões redireciona para a página de login a partir de email e o outro permite iniciar sessão com a conta do Google. Caso o início de sessão com google tenha sucesso, o utilizador é redirecionado para a página principal.

Quando um utilizador inicia sessão com uma nova conta do google, é chamado um método do Fireservice para criar o documento do utilizador na Firestore e a sua coleção.

As vistas de iniciar sessão com o utilizador são compostas por uma vista de login e uma vista de registo na aplicação. A vista de login é composta por dois campos de input um para o utilizador inserir o seu e-mail e outro para a password.

De forma a obter e validar a informação inserida pelo utilizador é utilizado um *form* com funções de validação de dados. É verificado se o email inserido tem um formato válido e se a password tem no mínimo 6 caracteres.

Caso o utilizador não tenha uma conta criada na aplicação pode clicar num *link* que o redireciona para a vista de registo. A vista de registo é parecida à de login com mais um campo para o utilizador confirmar a sua password. É utilizada uma função de validação para verificar que ambas as passwords são idênticas. Caso já exista uma conta criada com o e-mail inserido pelo utilizador, o utilizador recebe um aviso. Entretanto, quando a conta é criada com sucesso o utilizador é redirecionado para a página principal e é criado um documento do utilizador e da sua coleção na firestore.

As vistas de autenticação podem ser observadas na figura seguinte:

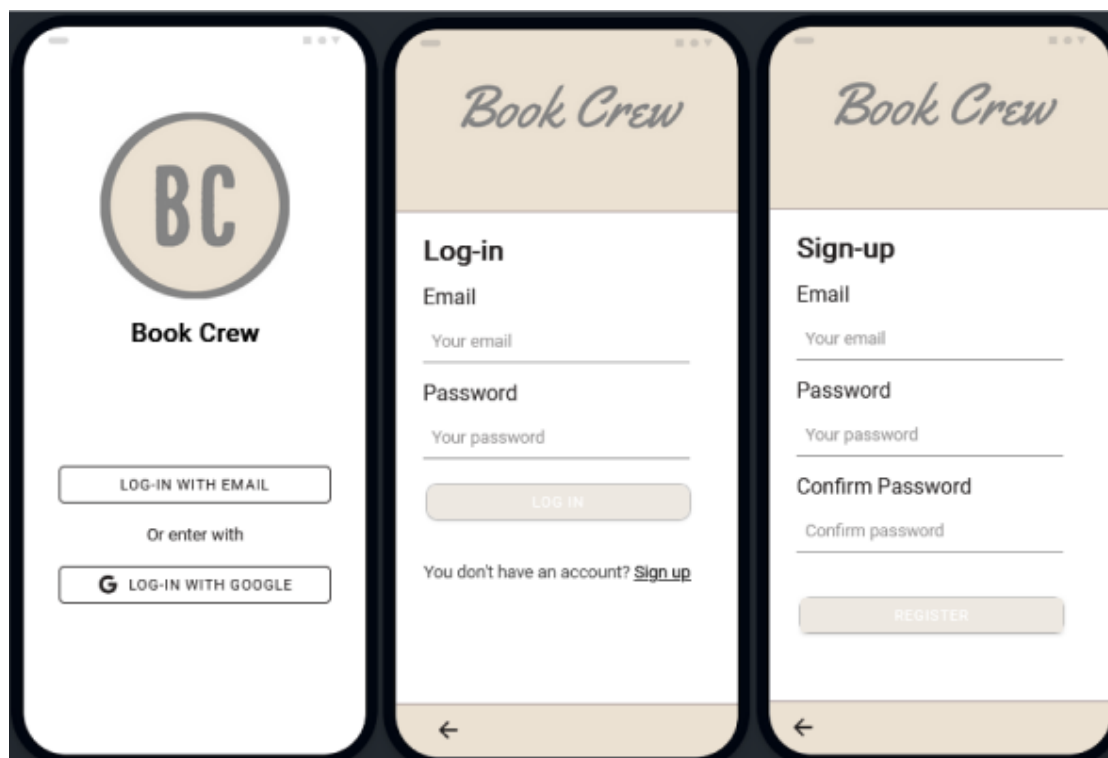


Figura 29 - vistas de autenticação

Autenticação

A autenticação foi realizada a partir da Firebase, este serviço possui funcionalidades para registrar e iniciar sessão em uma aplicação. Este módulo oferece uma forma rápida e segura de criação de contas de novos utilizadores, oferecendo encriptação das passwords e proteção da informação sensível dos utilizadores.

Foi utilizado este serviço para registrar uma conta a partir da conta de email e password e a partir da conta de Google.

Mapa

A funcionalidade implementada de informação georreferenciada baseia-se em um mapa que permite obter informação sobre bibliotecas na região de Lisboa. A classe utiliza várias funcionalidades da biblioteca Leaflet, uma biblioteca de JavaScript para mapas interativos.

Na classe do mapa é definido um mapa Leaflet e uma lista de bibliotecas, marcadas por um marcador. Cada marcador inclui um pop-up que apresenta informação sobre a biblioteca, o nome, a morada, imagem e horário de funcionamento. É apresentada informação sobre se a informação da biblioteca está aberta ou fechada, e quando fecha.

No momento estão a ser apenas apresentadas algumas bibliotecas de Lisboa, entretanto seria pretendido aumentar o número de bibliotecas no sistema e expandir para o resto do país.

Na figura seguinte pode ser observado um exemplo da vista do mapa.

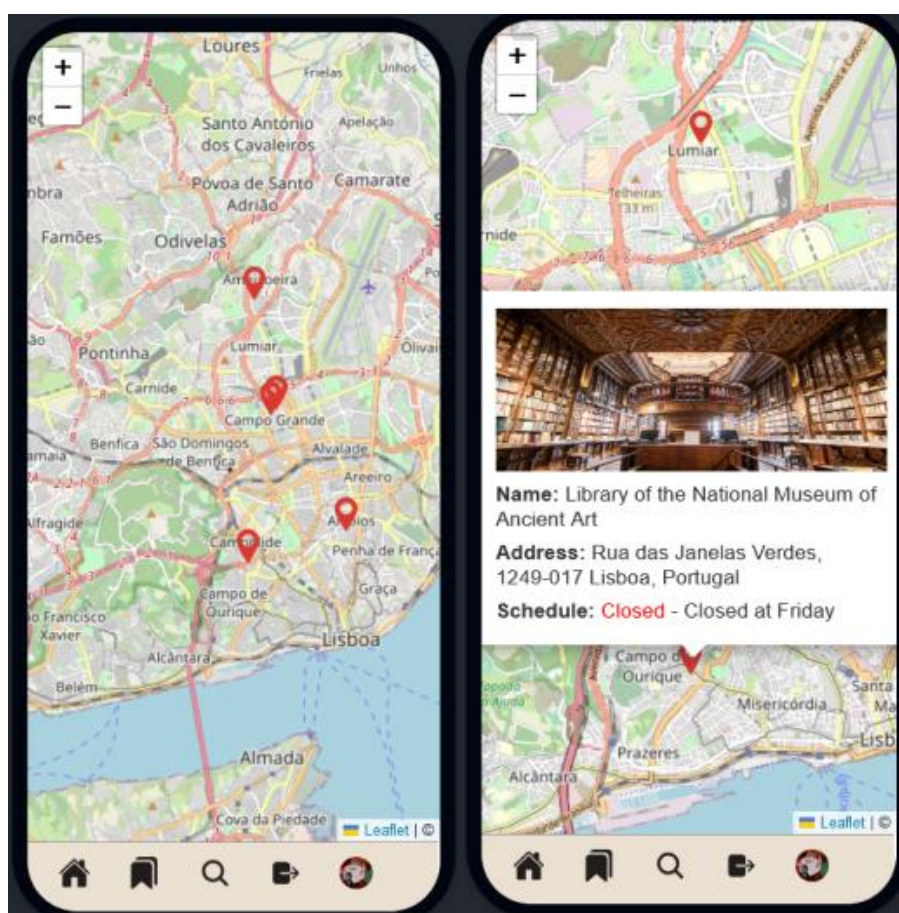


Figura 30 - vistas do mapa

Serviço da Firestore

O serviço da Firestore “FireService” permite interagir com o Firestore para poder realizar operações de criação, leitura e verificação de documentos. Desta forma é possível separar as vistas do acesso à base de dados, encapsulando todos os acessos nestes serviços.

Este serviço é dependente do módulo AngularFireStore, do Firebase que permite a integração do Firestore com o Angular.

Este serviço tem diferentes funcionalidades como obter os utilizadores por nome, criar um utilizador na Firestore, obter e criar críticas e comentário e adicionar ou remover amigos.

Na figura seguinte pode ser observada a classe Fireservice e os seus respetivos métodos.

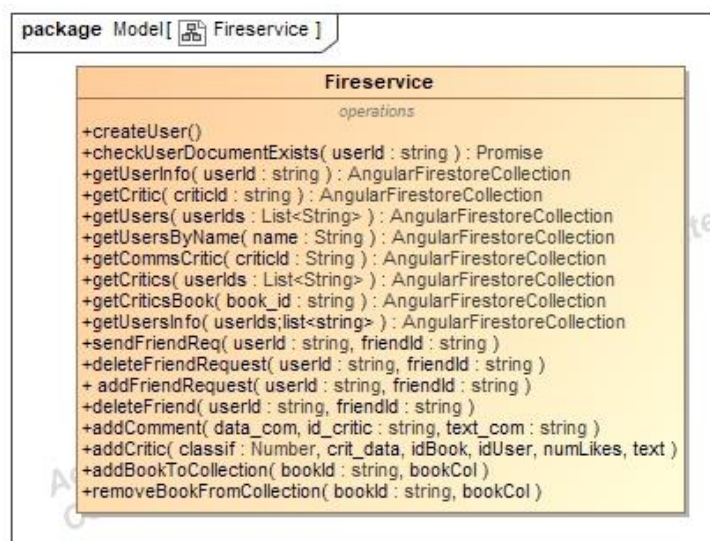


Figura 31 - serviço da Firestore

Serviço de autenticação

De forma a lidar com o processo de autenticação foi criado um serviço que utiliza o AngularFireAuth para autenticação de usuários usando o Firebase Authentication. Este serviço possui métodos para registar sessão de um novo utilizador e para iniciar sessão de um utilizador já existente a partir de e-mail e password ou conta do Google.

Todas as vistas da autenticação dependem deste serviço. Após um utilizador criar sessão com sucesso, é criado um documento na Firestore com a sua informação. Na figura seguinte pode ser observada a classe FirebaseAuth e os seus respetivos métodos.

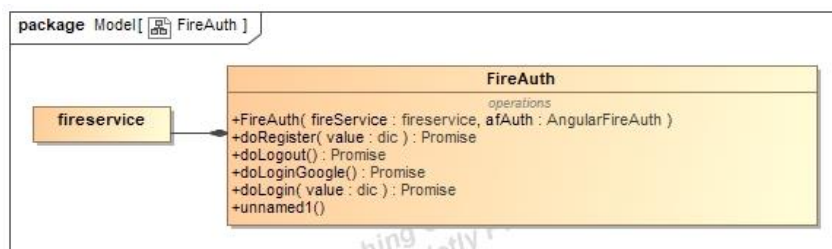


Figura 32 - serviço de autenticação

Serviço da Google Books

O serviço da Google Books “GoogleBooks” permite lidar com as chamadas à API do Google Books e retorna informação sobre os livros. De forma a conseguir fazer pedidos HTTP para interagir com a API utilizou-se o módulo do Angular HttpClient. Este serviço implementa métodos específicos para obter informação de livros consoante uma lista de identificadores de livro e obter informação de livros com base num nome.

Na figura seguinte pode ser observada a classe GoogleBooksService e os seus respetivos métodos.

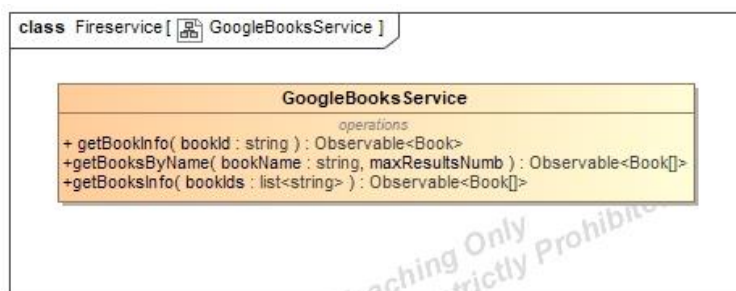


Figura 33 - serviço da Google Books

5. Avaliação

5.1 Objetivo

Na fase de avaliação tem-se o objetivo de medir o desempenho e satisfação dos utilizadores a cumprirem as tarefas na aplicação. A avaliação com utilizadores foi desenvolvida a partir de um questionário. O protótipo da aplicação foi avaliado em termos de usabilidade, funcionalidade e experiência de utilizador.

Os questionários têm a vantagem de se poder estudar melhor os aspetos de usabilidade, conseguir quantificar dificuldades dos utilizadores e perceber o que os utilizadores gostam mais na aplicação. Entretanto é difícil encontrar um número representativo de utilizadores da audiência.

5.2 Metodologia

A metodologia utilizada no desenvolvimento do questionário, baseou-se em conseguir obter o maior número de informação sobre a aplicação. A aplicação foi avaliada com 10 participantes. O questionário é composto por quatro partes:

A primeira parte baseia-se em obter os dados demográficos e obter informação sobre os utilizadores, como o género, idade, tempo diário gasto no smartphone. Estes dados são úteis para conseguir caraterizar quem são os utilizadores típicos da aplicação.

A segunda parte baseia-se na medição da usabilidade dos utilizadores a realizarem tarefas. Nesta fase do questionário os utilizadores têm de realizar um conjunto de tarefas e responder perguntas relacionadas com a usabilidade destas tarefas. Esta parte permite verificar as partes da aplicação em que os utilizadores têm maior dificuldades.

A terceira parte baseia-se em avaliar a usabilidade da aplicação, em geral. Isto foi alcançado utilizando o questionário SUS – System Usability Scale. Este questionário é robusto sendo o mais utilizado e recomendado. As perguntas são simples com uma escala de Likert de 5 pontos, que varia

entre Discordo Completamente a Concordo Completamente. A partir destas perguntas é possível obter uma pontuação de 0 a 100, pretende-se sempre que o resultado seja no mínimo superior a 68.

A quarte parte baseia-se em avaliar a aplicação em relação à experiência do utilizador, a partir do questionário UEQ – User Experience Questionnaire. Um questionário rápido e viável para medir a experiência de utilizador de produtos interativos. Este questionário avalia o produto em métricas como por exemplo ser atraente e original. Este questionário contém 26 perguntas.

5.3 Participantes

Os participantes que responderam ao questionário baseiam-se maioritariamente em jovens com idades entre 18 e 25 anos, com conhecimentos fortes de aplicações móveis e Web. Os participantes escolhidos em maioria têm interesse em ler, ou em começar a ler mais, sendo este tipo de participantes os mais prováveis de utilizarem a aplicação.

O público-alvo da aplicação baseia-se em pessoas que gostam de ler e procuram uma maneira mais organizada de catalogizar os seus livros e partilharem as suas ideias com outros leitores. A aplicação pode ser utilizada por pessoas de todas as idades, porém é mais direcionada para jovens adultos e adultos que gostam de ler e discutir as suas ideias. Entretanto, pode também ser utilizada por crianças e adolescentes, desde que seja supervisionada pelos seus pais ou pessoas responsáveis.

A partir da primeira fase do questionário foi possível obter a informação dos utilizadores que responderam às perguntas. Os resultados foram os seguintes:

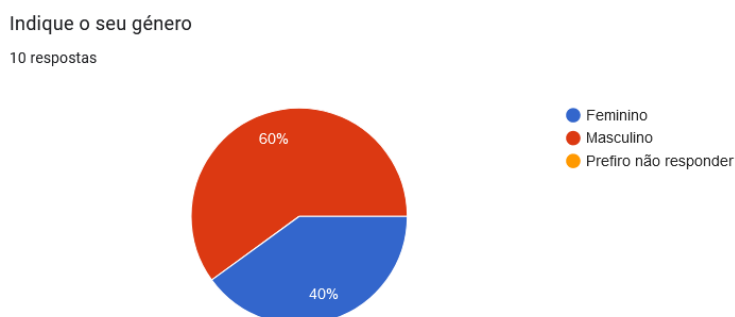


Figura 34 - resultados relativos ao género dos utilizadores

Em que intervalo de idade se encontra

10 respostas

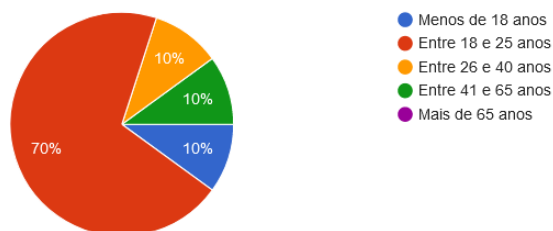


Figura 35 - resultados relativos à idade dos utilizadores

Em média, durante quanto tempo utiliza o smartphone diariamente?

10 respostas

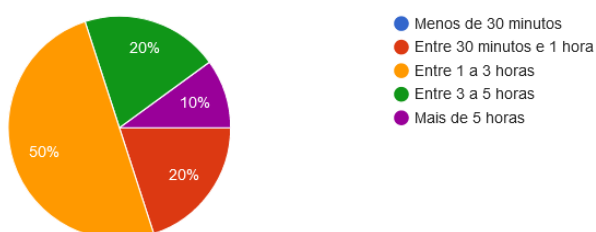


Figura 36 - resultado do tempo médio do uso de smartphone diário

Em média, durante quanto tempo lê livros por semana?

10 respostas

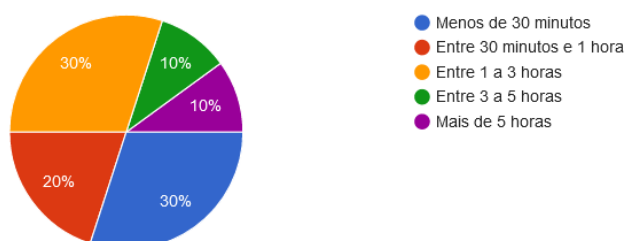


Figura 37 - resultado do tempo de leitura diária

Quais são as suas habilitações literárias

10 respostas

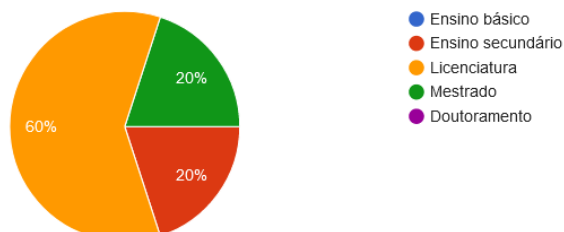


Figura 38 - resultado das habilitações literárias dos utilizadores

5.4 Questionário

O questionário foi projetado de forma a coletar informação dos utilizadores e entender possíveis dificuldades que podem ter tido. O questionário foi elaborado a partir da ferramenta Google Forms, que permite criar questionários online facilmente. As respostas são guardadas automaticamente na *cloud*. As respostas foram analisadas de forma a descobrir os pontos fortes e fracos da aplicação e áreas que precisam de ser melhoradas.

A realização do questionário foi realizada presencialmente com os utilizadores quando possível e nos outros casos foi realizada online a partir de uma chamada de vídeo. Nas chamadas de vídeo, a aplicação foi apresentada ao utilizador por partilha de vídeo, enquanto o utilizador controlava o que acontecia na aplicação.

Após 10 utilizadores terem completado o questionário, passou-se para a fase de análise de resultados.

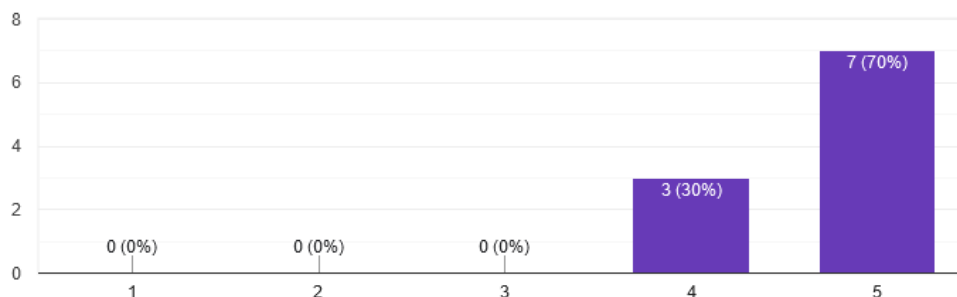
5.5 Resultados

Seção de tarefas

Os resultados obtidos relativos à secção das tarefas foram os seguintes:

1ª Tarefa: Comente a crítica de um utilizador.

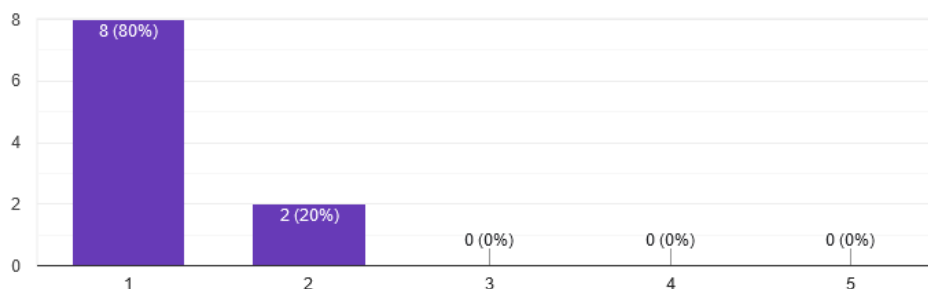
Os resultados relativos a “**achei importante a funcionalidade de adicionar um comentário a uma crítica**” foram os seguintes:



A media destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((3 \cdot 4) + (5 \cdot 7))}{10} = 4.7$$

Os resultados relativos a “**foi difícil executar esta tarefa**” foram:



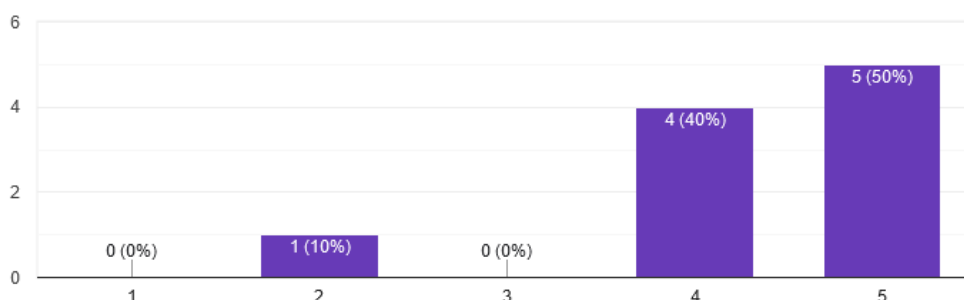
A média destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((1 \cdot 8) + (2 \cdot 2))}{10} = 1.2$$

A funcionalidade de adicionar um comentário a uma crítica foi vista como importante e fácil de executar por parte dos utilizadores logo não foi necessário alterar.

2ª Tarefa: Pesquise um livro por nome.

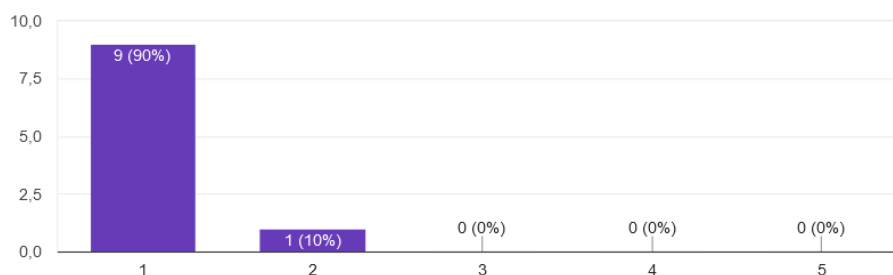
Os resultados relativos a “**Achei interessante os resultados obtidos pela pesquisa**” foram os seguintes:



A média destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((1 \cdot 2) + (4 \cdot 4) + (5 \cdot 5))}{10} = 4.3$$

Os resultados relativos a “**Foi difícil executar esta tarefa**” foram os seguintes:



A média destes resultados é equivalente a:

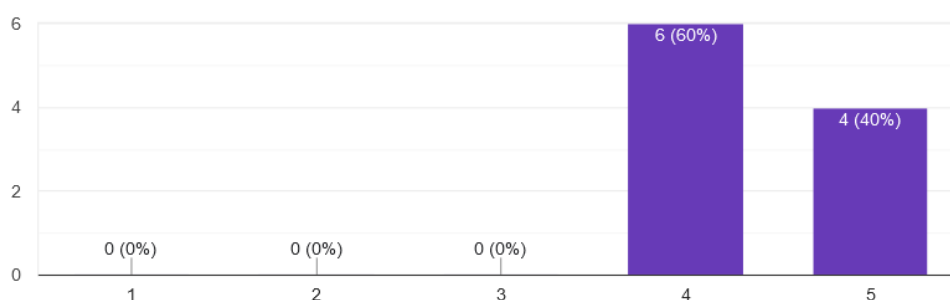
$$Média = \frac{((1 \cdot 9) + (2 \cdot 1))}{10} = 1.1$$

Os utilizadores em geral ficaram satisfeitos com esta tarefa, não tendo dificuldade a executar esta tarefa. Entretanto alguns utilizadores tiveram queixas em relação ao número limitado de livros que aparecem na pesquisa e a falta de *auto-complete*.

Em trabalho futuro seria então adicionado uma funcionalidade de *auto-complete* e uma maneira dos resultados da pesquisa serem atualizados quando o utilizador chega ao final da página.

3ª Tarefa: Adicionar um livro à coleção.

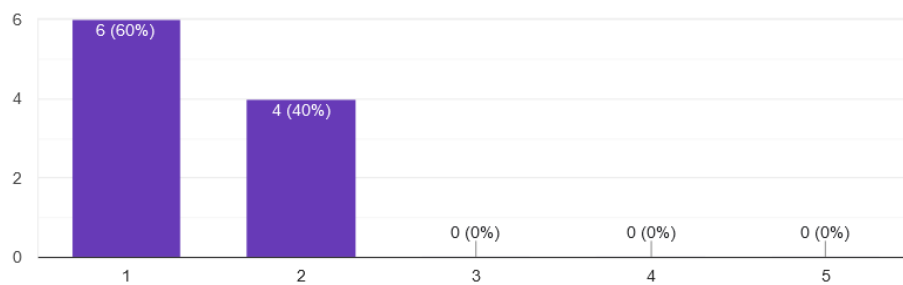
Os resultados relativos a “**Achei interessante poder escolher entre três sub-coleções para adicionar o livro**” foram os seguintes:



A média destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((4 \cdot 6) + (5 \cdot 4))}{10} = 4.4$$

Os resultados relativos a “**Foi difícil executar esta tarefa**” foram os seguintes:



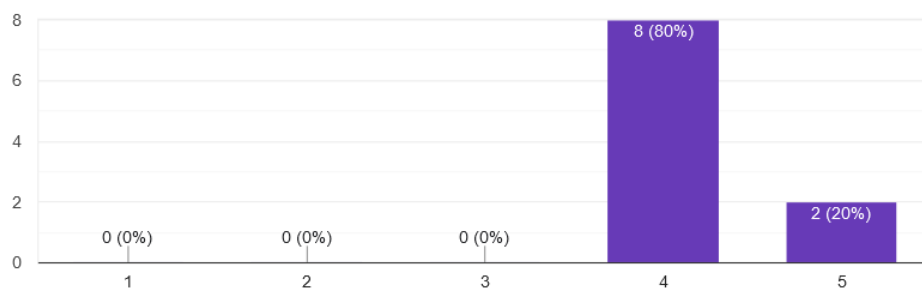
A média destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((1 \cdot 6) + (2 \cdot 4))}{10} = 1.4$$

Esta funcionalidade foi vista como interessante e fácil de executar por parte dos utilizadores logo não foi necessário alterar.

4ª Tarefa: Procurar uma biblioteca aberta.

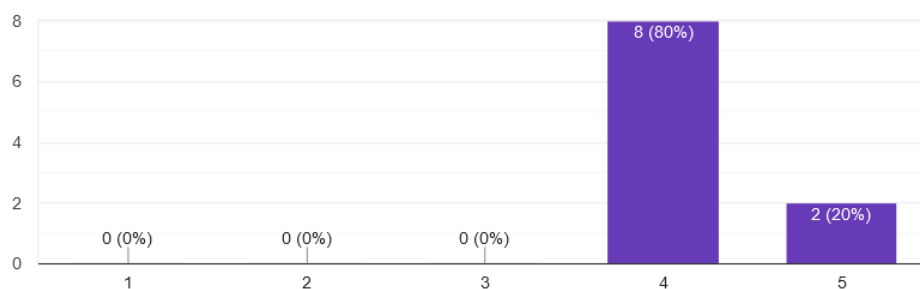
Os resultados relativos a “**Achei interessante a minha experiência com o mapa**” foram os seguintes:



A média destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((4 \cdot 8) + (5 \cdot 2))}{10} = 4.2$$

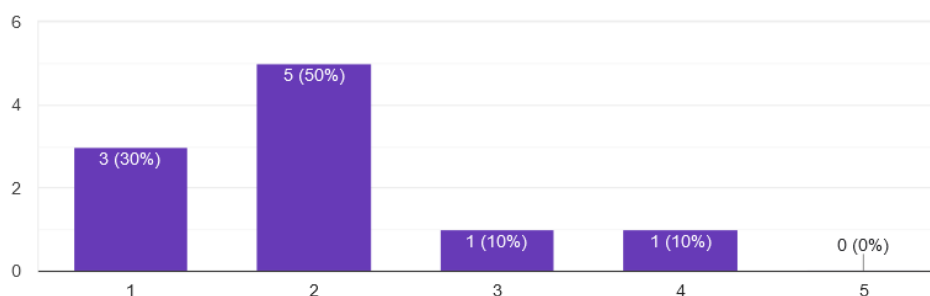
Os resultados relativos a “**Achei interessante a minha experiência com o mapa**” foram os seguintes:



A média destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((4 \cdot 8) + (5 \cdot 2))}{10} = 4.2$$

Os resultados obtidos relativos a “**Foi difícil executar esta tarefa**” foram os seguintes:



A média destes resultados é equivalente a:

$$Média = \frac{((1 \cdot 3) + (2 \cdot 5) + (3 \cdot 1) + (4 \cdot 1))}{10} = 2$$

Esta funcionalidade foi vista como interessante e fácil de executar por parte dos utilizadores, entretanto um utilizador mostrou dificuldades a encontrar a maneira de ser redirecionado para o mapa. É necessário tornar o botão do mapa mais evidente.

Seção dos resultados de usabilidade – SUS

Os resultados obtidos relativos à secção da avaliação geral (resultados de usabilidade – SUS) foram os seguintes:

Para obter os resultados é necessário calcular a média das respostas dos participantes em cada pergunta. As perguntas dividem-se em perguntas positivas (ímpares) e negativas (pares).

$$\acute{I}mpar = \acute{I}mpar + X - 1$$

$$Par = Par + 5 - X$$

Cada pergunta teve os seguintes resultados:

$$1. \text{ Média} = \frac{((3 \cdot 2) + (4 \cdot 6) + (5 \cdot 2))}{10} = 4$$

$$2. \text{ Média} = \frac{((1 \cdot 5) + (2 \cdot 5))}{10} = 1.5$$

$$3. \text{ Média} = \frac{((1 \cdot 4) + (9 \cdot 5))}{10} = 4.9$$

$$4. \text{ Média} = \frac{((1 \cdot 10))}{10} = 1$$

$$5. \text{ Média} = \frac{((4 \cdot 4) + (6 \cdot 5))}{10} = 4.6$$

$$6. \text{ Média} = \frac{((1 \cdot 7) + (3 \cdot 2))}{10} = 1.3$$

$$7. \text{ Média} = \frac{((4 \cdot 6) + (5 \cdot 4))}{10} = 4.4$$

$$8. \text{ Média} = \frac{((1 \cdot 8) + (2 \cdot 2))}{10} = 1.2$$

$$9. \text{ Média} = \frac{((3 \cdot 4) + (5 \cdot 7))}{10} = 4.7$$

$$10. \text{ Média} = \frac{((1 \cdot 8) + (2 \cdot 2))}{10} = 1.2$$

De seguida são obtidos os valores das perguntas pares e ímpares:

$$\acute{I}mpar = (4 - 1) + (4.9 - 1) + (4.6 - 1) + (4.4 - 1) + (4.7 - 1) = 17.6$$

$$Par = (5 - 1.5) + (5 - 1) + (5 - 1.3) + (5 - 1.2) + (5 - 1.2) = 18.8$$

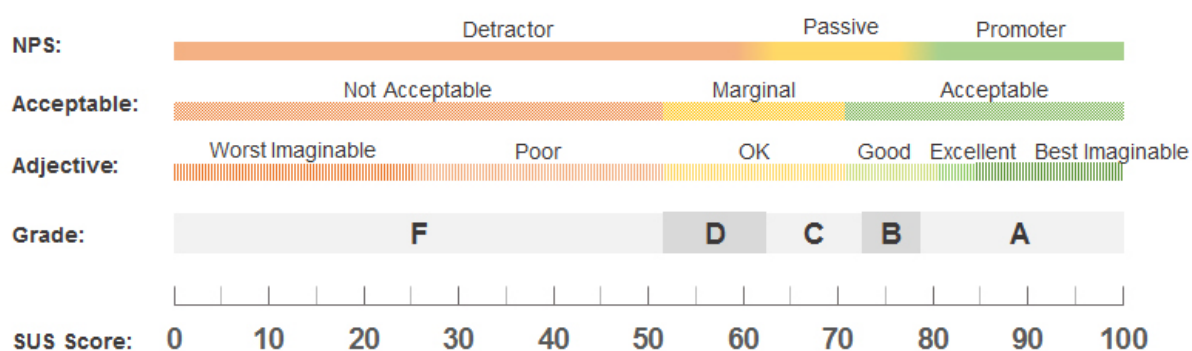
O resultado é obtido da seguinte forma:

$$Resultado = (\acute{I}mpar + Par) \cdot 2.5$$

Então,

$$Resultado = (17.6 + 18.8) \cdot 2.5 = \mathbf{91}$$

A tabela seguinte demonstra a avaliação do resultado de usabilidade.



A aplicação teve um resultado de 91, logo encontra-se na gama de resultados promotores, aceitáveis e excelentes, tendo tido uma boa avaliação de usabilidade.

Seção de experiência do utilizador – UEQ

Este questionário é utilizado para medir a experiência do utilizador, é composto por 26 perguntas que abrangem os seguintes aspetos da experiência de utilizador:

- Atratividade: impressão geral do produto, se os utilizadores gostaram ou não.
- Perspicuidade: se é fácil ficar familiarizado com o produto e aprender como usá-lo.
- Eficiência: se os utilizadores conseguem resolver as tarefas sem esforço desnecessário.
- Confiabilidade: se os utilizadores se sentem em controlo da interação. Se é segura e previsível.
- Estimulação: se é excitante e motivante utilizar o produto, é divertido utilizá-la.
- Novidade: se o design do produto é criativo e capta o interesse dos utilizadores.

Cada questão foi avaliada em uma escala Likert de 7 pontos. Os itens de UEQ são transformados para a escala de -3 a +3. Sendo 0 uma resposta neutra.

Valores entre -0,8 e 0,8 representam uma avaliação mais ou menos neutra da escala, enquanto valores $> 0,8$ representam uma avaliação positiva e valores $< -0,8$ representam uma avaliação negativa.

Os resultados da experiência – UEQ foram os seguintes:

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Scale
1	2.0	1.6	1.2	10	Desagradável	Agradável	Atractividade
2	2.1	1.7	1.3	10	Incompreensível	Compreensível	Transparência
3	1.0	2.7	1.6	10	Criativo	Sem criatividade	Inovação
4	0.8	5.5	2.3	10	De Fácil aprendizagem	De difícil aprendizagem	Transparência
5	1.9	2.1	1.4	10	Valioso	Sem valor	Estimulação
6	0.8	1.1	1.0	10	Aborrecido	Excitante	Estimulação
7	1.2	1.1	1.0	10	Desinteressante	Interessante	Estimulação
8	0.9	2.5	1.6	10	Imprevisível	Previsível	Controlo
9	1.7	1.3	1.2	10	Rápido	Lento	Eficiência
10	0.8	2.0	1.4	10	Original	Convencional	Inovação
11	1.2	1.1	1.0	10	Obstrutivo	Condutor	Controlo
12	2.3	1.1	1.1	10	Bom	Mau	Atractividade
13	1.9	1.2	1.1	10	Complicado	Fácil	Transparência

14	1.6	1.8	1.3	10	Desinteressante	Atrativo	Atractividade
15	0.8	2.8	1.7	10	Comum	Vanguardista	Inovação
16	1.7	1.6	1.3	10	Incómodo	Cómodo	Atractividade
17	2.1	1.4	1.2	10	Seguro	Inseguro	Controlo
18	0.9	1.4	1.2	10	Motivante	Desmotivante	Estimulação
19	2.2	0.8	0.9	10	Atende as expectativas	Não atende as expectativas	Controlo
20	2.1	1.0	1.0	10	Ineficiente	Eficiente	Eficiência
21	2.2	0.6	0.8	10	Evidente	Confuso	Transparência
22	2.4	0.3	0.5	10	Impraticável	Prático	Eficiência
23	2.0	0.4	0.7	10	Organizado	Desorganizado	Eficiência
24	1.2	1.5	1.2	10	Atraente	Feio	Atractividade
25	1.8	1.3	1.1	10	Simpático	Antipático	Atractividade
26	0.3	3.8	1.9	10	Conservador	Inovador	Inovação

Figura 39 - resultados do questionário UEQ

UEQ Scales (Mean and Variance)		
Atractividade	↑ 1.767	1.14
Transparência	↑ 1.750	1.04
Eficiência	↑ 2.050	0.21
Controlo	↑ 1.600	0.61
Estimulação	↑ 1.200	0.86
Inovação	→ 0.725	1.02

Figura 40 - resultados das escalas do questionário UEQ

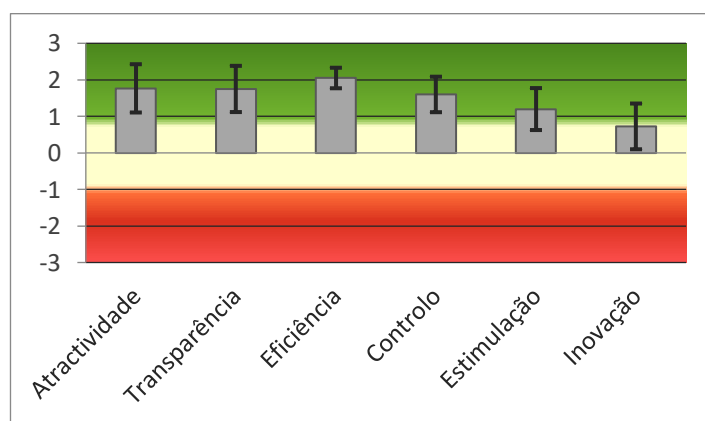


Figura 41 - gráfico dos resultados das escalas do questionário UEQ

O aspeto da experiência do utilizador que teve uma avaliação pior foi a inovação. Possivelmente isto deve-se à familiarização dos utilizadores com outras aplicações de leitura. Entretanto o aspeto mais positivo foi a eficiência, o que demonstra que os utilizadores tiveram facilidade a realizar as tarefas da aplicação.

Também foram obtidos os resultados da qualidade hedônica e pragmática. A qualidade hedônica refere-se à experiência subjetiva de prazer em relação ao produto, está mais relacionada com a dimensão emocional da experiência do utilizador. A qualidade pragmática refere-se à utilidade, eficiência e desempenho de um produto,

Pragmatic and Hedonic Quality	
Atractividade	1.77
Qualidade Pragmática	1.80
Qualidade Hedônica	0.96

Figura 42 - resultados da qualidade programática e hedônica

6. Conclusões

Em suma neste projeto foi implementado e avaliado com utilizadores o protótipo de uma aplicação híbrida de catalogização e partilha de livros.

A primeira fase do projeto baseiou-se na análise, nesta fase foi possível obter uma compreensão profunda dos objetivos e necessidades dos utilizadores na aplicação. Esta etapa foi importante para estabelecer desde inicio uma fundação forte para o futuro trabalho, sendo definido o problema e solução por de trás da aplicação a desenvolver.

Na segunda fase do projeto foi realizado o design, nesta fase foram criados os protótipos que foram seguidos na implementação. Os protótipos realizados seguiram as heurísticas de usabilidade, o que garantiu que o protótipo realizado atendesse às necessidades e expectativas dos utilizadores.

Na terceira fase do projeto foi realizada a implementação. O facto da implementação seguir um protótipo já feito permitiu diminuir o tempo necessário na implementação da aplicação, evitando erros e problemas de usabilidade.

A ultima fase do projeto permitiu validar o protótipo funcional desenvolvido. Através do questionário desenvolvido foi obtida informação dos utilizadores sobre a usabilidade e experiência na utilização da aplicação. Nesta fase foi possível verificar que o protótipo funcional atendeu as expectativas e necessidades dos utilizadores, tendo sido obtidos os possíveis pontos de melhoria da aplicação para aumentar a qualidade da experiencia do utilizador.

7. Anexo

7.1 Avaliação heurística

A avaliação heurística tem o intuito de um conjunto de peritos verificarem se a interface do utilizador está de acordo com um conjunto de heurística. Esta avaliação é realizada por peritos que se poem na posição do utilizador de forma a conseguir realizar a avaliação mais fidedigna possível.

Esta avaliação tem a vantagem de oferecer um feedback rápido e de confiança à interface do utilizador, podendo ser realizada em diversas fases do desenvolvimento.

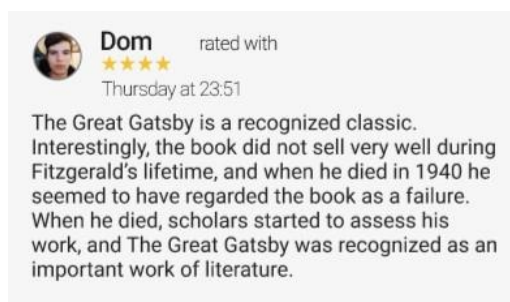
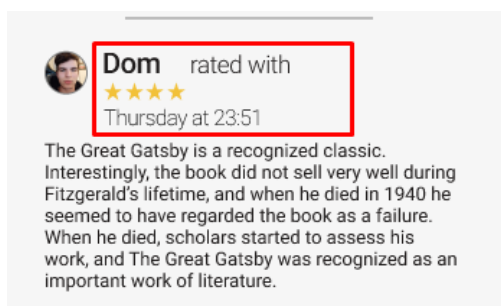
Utilizadores peritos

Os utilizadores peritos foram colegas da unidade curricular, respetivamente:

- Diogo Cadavez: nº 43408
- Pedro Ferreira: nº 43747
- Miguel Távora: nº 45102

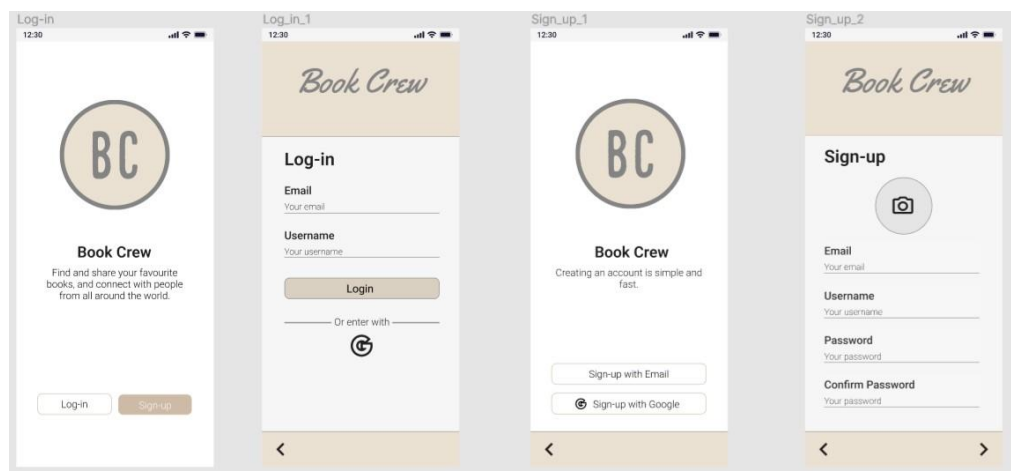
Crítica do estudante Miguel Távora (nº 45102) à tarefa 1 (Encontrar a página de um livro)

Na tarefa, uma observação realizada pelo especialista, foi que informação pouco relevante estava a sobressair muito, o que quebra a heurística H8. Isto foi resolvido diminuindo o tamanho de elementos menos importantes, como o texto do “*rated with*” e o tamanho das estrelas.

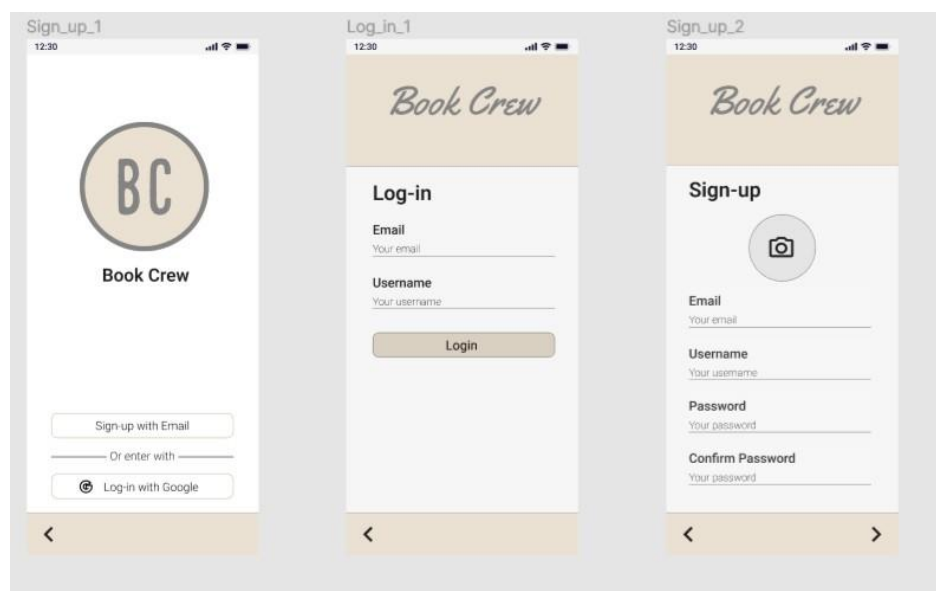


Foi também realizada uma critica nesta tarefa na parte de iniciar sessão, foi demonstrada dificuldade por parte do especialista, a realizar o “Log-in” na aplicação.

A secção de iniciar sessão e criar conta da aplicação foi então remodelada de forma a facilitar o utilizador a entrar na aplicação o mais rápido possível.



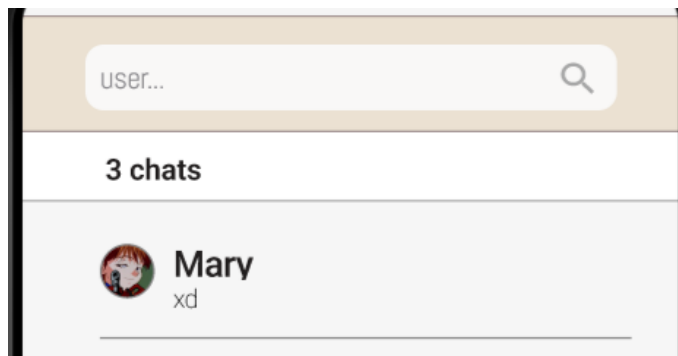
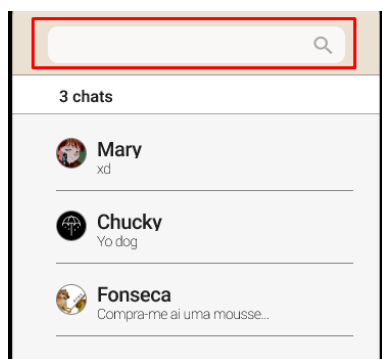
A secção de iniciar sessão foi alterada como pode ser observado na seguinte figura:



Agora com esta nova forma de iniciar sessão é mais fácil para o utilizador entrar na aplicação sem ter de gastar muito tempo, visto que consegue entrar logo a partir da sua conta Google.

Crítica do estudante Miguel Távora (nº 45102) à tarefa 2 (Pesquisar um chat com um amigo)

Na tarefa pesquisar um chat com um amigo, uma das observações foi que a página de procurar por conversas não possui pesquisa por nome de utilizador, o que quebra a heurística H3. Foi adicionado agora então uma opção de pesquisar uma conversa a partir do nome de utilizador.

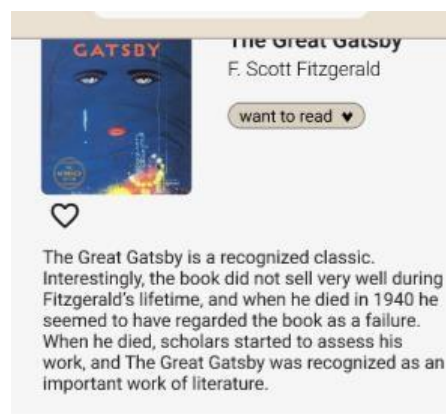


Outra observação foi que não existe alinhamento dos ícones e do texto na lista de conversas, o que quebra a heurística H4. Foi então ajustado o alinhamento dos elementos da *interface*.

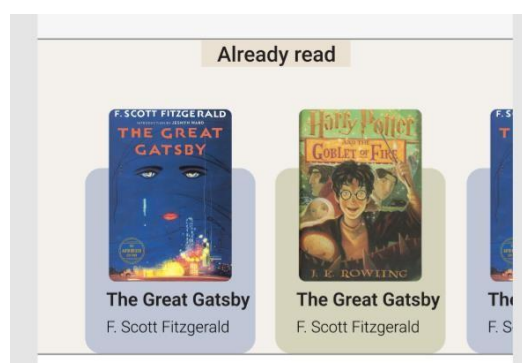
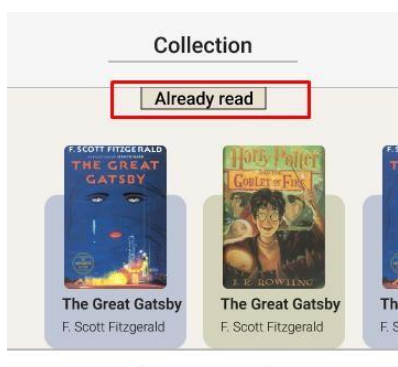


Crítica do estudante Miguel Távora (nº 45102) à tarefa 3 (Visualizar todos os comentários de uma publicação)

Na tarefa encontrar a página de um livro, uma das observações foi que o ícone “*want to read*” não se desloca ao mesmo tempo que o resto do conteúdo, quebrando a heurística H4. Isto foi resolvido.



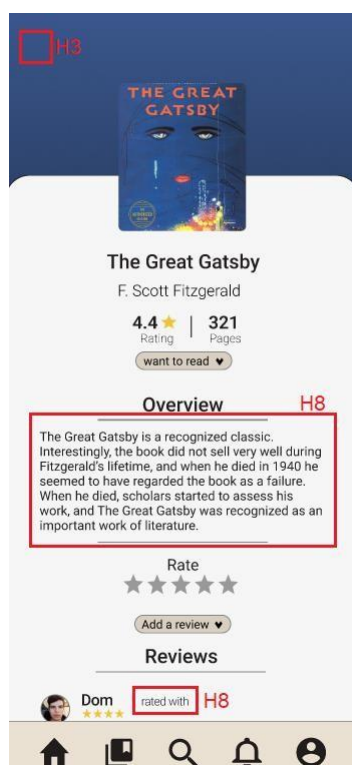
O título da página da coleção não está de acordo com o resto da aplicação, quebrando a consistência da aplicação. Isto foi também resolvido.



Crítica do estudante Pedro Ferreira (nº 43747) à tarefa 1 (Encontrar a página de um livro)

Na tarefa encontrar a página de um livro, na página do livro, foram realizadas as seguintes observações por parte do especialista:

- Não existe maneira intuitiva de voltar para a página anterior, que quebra a heurística H3.
- Deveria haver um espaçamento vertical maior no texto de “Overview” de forma a não ser tão confuso, que quebra a heurística H4.
- Alinhamento incorreto do texto “rated with”, que quebra a heurística H4.



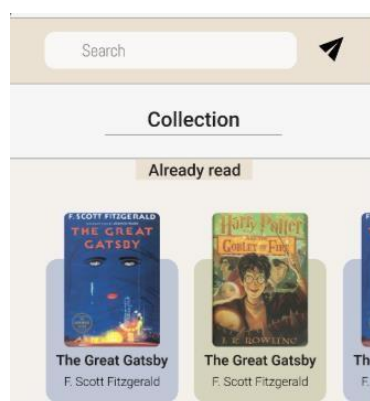
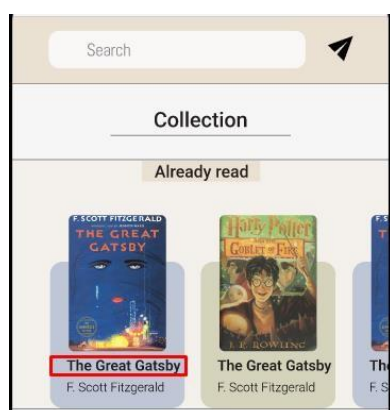
Estes problemas foram resolvidos, através:

- Seta para voltar para trás no canto superior esquerdo do ecrã
- Ajuste do espaçamento na área da *overview*.
- Ajuste do alinhamento do texto “rated with”

Crítica do estudante Pedro Ferreira (nº 43747) à tarefa 3 (Visualizar a coleção “*alreay read*”)

Uma das observações realizadas foi que no ecrã da coleção existem problemas de alinhamento, onde o texto representativo do título deveria estar alinhado na zona central neste caso, que está a quebrar a heurística H4.

Isto foi resolvido através do alinhamento do texto na área dos títulos e nome dos autores dos livros.

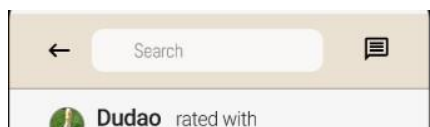


Crítica do estudante Diogo Cadavez (nº 43408) à tarefa 1 (Encontrar a página de um livro)

Na tarefa pesquisar um *chat* com um amigo, uma das observações realizadas foi que não é prático nem intuitivo a única maneira de aceder aos *chats* entre pessoas ser através do botão das notificações, deveria haver um botão próprio para aceder aos *chats*, quebrando a heurística H3 comprometendo a liberdade do utilizador, e quebrando a heurística H8 não tendo um design minimalista.

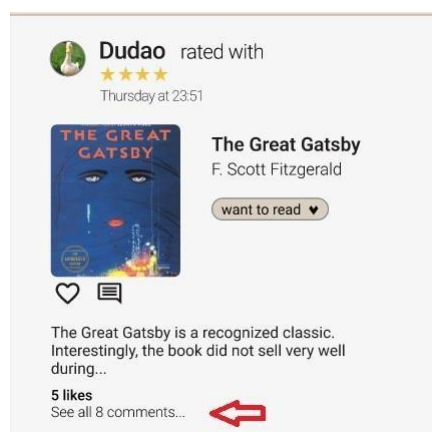


Foi então adicionado um botão para se poder aceder rapidamente aos *chats* no topo superior do ecrã.

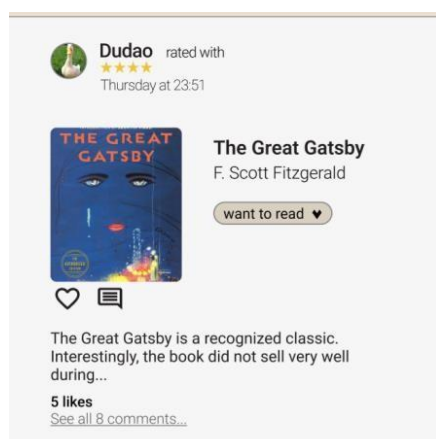


Crítica do estudante Diogo Cadavez (nº 43408) à tarefa 2 (Pesquisar um chat com um amigo)

Na tarefa visualizar todos os comentários de uma publicação foi feita a observação que a forma de aceder aos comentários é pouco intuitiva e chamativa, o que pode dificultar o utilizador para encontrar essa opção, quebrando a heurística H8.

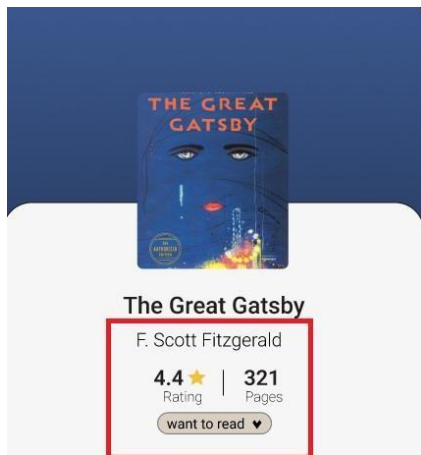


Como solução tornou-se esta opção mais fácil de ser compreendida através de uma mudança de cor e de sublinhado no texto do “*See all comments*”.

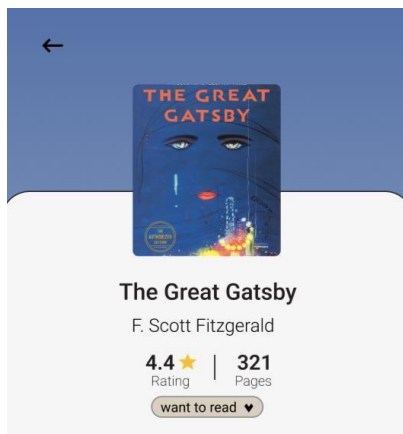


Crítica do estudante Diogo Cadavez (nº 43408) à tarefa 3 (Visualizar todos os comentários de uma publicação)

Na tarefa de a encontrar a página de um livro, foi realizada a observação que o texto do *rating* e das páginas aparenta estar desalinhado em comparação com o botão em baixo e o texto em cima, quebrando a heurística H4.



Como solução alinhou-se o texto de cima centrado com o botão e foi ajustado em geral os diferentes alinhamentos desta secção.



7.2 Questionário

Secção 1 de 4

Questionário de avaliação da aplicação BookCrew



A BookCrew consiste numa aplicação de pesquisa e partilha de livros entre amigos. A aplicação tem como principal objetivo incentivar pessoas a interagirem e discutirem os seus interesses literários.

Este questionário tem como objetivo avaliar a aplicação, a partir de feedback recebido dos utilizadores. Agradecemos imenso a sua colaboração.

Indique o seu género *

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Prefiro não responder

Em que intervalo de idade se encontra *

- ☐ Menos de 18 anos
- ☐ Entre 18 e 25 anos
- ☐ Entre 26 e 40 anos
- ☐ Entre 41 e 65 anos
- ☐ Mais de 65 anos

Quais são as suas habilitações literárias *

- ☐ Ensino básico
- ☐ Ensino secundário
- ☐ Licenciatura
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutoramento

Em média, durante quanto tempo utiliza o smartphone diariamente? *

- ☐ Menos de 30 minutos
- ☐ Entre 30 minutos e 1 hora
- ☐ Entre 1 a 3 horas
- ☐ Entre 3 a 5 horas
- ☐ Mais de 5 horas

Em média, durante quanto tempo lê livros por semana? *

- ☐ Menos de 30 minutos
- ☐ Entre 30 minutos e 1 hora
- ☐ Entre 1 a 3 horas
- ☐ Entre 3 a 5 horas
- ☐ Mais de 5 horas

Secção 2 de 4

Tarefas



Nesta secção irão ser apresentadas 4 tarefas para realizar e perguntas relacionadas a elas.

1ª Tarefa: Comente a crítica de um utilizador.

Descrição (opcional)

Achei importante a funcionalidade de adicionar um comentário a uma crítica. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Foi difícil executar esta tarefa. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

2ª Tarefa: Pesquise um livro por nome.

Descrição (opcional)

Achei interessante os resultados obtidos pela pesquisa. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Foi difícil executar esta tarefa. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

3ª Tarefa: Adicionar um livro à coleção.

Descrição (opcional)

Achei importante poder escolher entre três sub-coleções para adicionar o livro. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Foi difícil executar esta tarefa. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

4ª Tarefa: Procurar uma biblioteca aberta.

Descrição (opcional)

Achei interessante a minha experiência com o mapa. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Foi difícil executar esta tarefa. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Secção 3 de 4

Avaliação Geral



Descrição (opcional)

Acho que gostaria de utilizar esta aplicação com frequência. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Considerarei a aplicação mais complexa do que necessária. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Achei a aplicação fácil de utilizar. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Acho que necessitaria de ajuda de um técnico para conseguir utilizar esta aplicação. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Considerarei que as várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Achei que esta aplicação tinha muitas inconsistências. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente esta aplicação. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Considerarei a aplicação muito complicada de utilizar. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Sinto-me muito confiante a utilizar esta aplicação. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Tive de aprender muito antes de conseguir lidar com esta aplicação. *

	1	2	3	4	5	
Discordo Completamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Completamente

Secção 4 de 4

UEQ



Preencha as seguintes perguntas.

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Desagradável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Agradável

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Incompreensível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Compreensível

Pergunta

	1	2	3	4	5	6	7	
Criativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sem Criativo

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
De Fácil aprendizagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De difícil aprendizagem

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Valioso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sem valor

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Aborrecido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excitante

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Desinteressante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interessante

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Imprevisível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Previsível

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Lento

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Original	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Convencional

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Obstrutivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Condutor

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Bom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mau

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Desinteressante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atrativo

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Comum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vanguardista

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Incômodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cômodo

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inseguro

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Motivante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desmotivante

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Atende as expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Não atende as expectativas

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Ineficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Eficiente

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Evidente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confuso

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Impracticável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Prático

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Organizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desorganizado

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Atraente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feio

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Simpático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Antipático

Pergunta *

	1	2	3	4	5	6	7	
Conservador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inovador

8. Bibliografia

[1] – Rui Jesus, IMA3 - UX Design Model - Analysis, ISEL, 2022/23

[2] - Rui Jesus, IMA3 - UX Design Model - Design, ISEL, 2022/23

[3] - Rui Jesus, IMA3 - UX Design Model - Analysis, ISEL, 2022/23

[4] - Rui Jesus, IMA7 - JavaScriptES6 - TypeScript, ISEL, 2022/23

[5] - Rui Jesus, IMA10 - Ionic - Geo, ISEL, 2022/23