



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Tecnologia

EzyCard

Marta Sofia de Matos Costa

20221865

Orientadores

Mónica Isabel Teixeira da Costa

Bruno Miguel Gonçalves Matias

Trabalho de Projeto II apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Informática, realizado sob a orientação científica da Professora Doutora Mónica Isabel Teixeira da Costa e do Professor Mestre Bruno Miguel Gonçalves Matias do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Junho 2024

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor Osvaldo Arede dos Santos

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Vogais

Mestre José Luís Silva Tavares da Cruz

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Doutora Mónica Isabel Teixeira da Costa

Professora Adjunta da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão aos meus orientadores de projeto, Professora Doutora Mónica Isabel Teixeira da Costa e Professor Mestre Bruno Miguel Gonçalves Matias pela contribuição valiosa e apoio ao longo deste projeto.

Resumo

O projeto EzyCard foi motivado pela necessidade de resolver o problema da acumulação de cartões físicos, que ocupa espaço e é suscetível a danos e perdas. A aplicação desenvolvida digitaliza e organiza cartões de fidelização e pessoais, facilitando o acesso e a gestão dos mesmos.

A aplicação foi desenvolvida utilizando *React Native* para permitir a sua execução em dispositivos *Android* e *iOS*. A *Firebase* foi escolhida como a base de dados não relacional pela sua escalabilidade e flexibilidade.

Foram realizados testes funcionais e de usabilidade para assegurar que a aplicação atende aos requisitos estabelecidos e proporciona uma experiência de uso intuitiva e eficaz.

O relatório conclui com uma reflexão sobre o desenvolvimento do projeto e as melhorias a serem consideradas para futuras implementações.

Palavras-chave

Aplicação móvel, carteira digital, gestão de cartões

Abstract

The EzyCard project was motivated by the need to solve the problem of accumulating physical cards, which take up space and are susceptible to damage and loss. The application developed digitizes and organizes loyalty and personal cards, making them easier to access and manage.

The application was developed using React Native to enable it to run on Android and iOS devices. Firebase was chosen as the non-relational database for its scalability and flexibility.

Functional and usability tests were conducted to ensure that the application meets the established requirements and provides an intuitive and effective user experience.

The report concludes with a reflection on the development of the project and the improvements to be considered for future implementations.

Keywords

Mobile app, digital wallet, card management

Índice geral

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	1
1.1	Introdução.....	1
1.2	Contextualização do problema	1
1.3	Objetivos do projeto.....	2
1.4	Planeamento do projeto.....	3
1.5	Organização do relatório	3
2	APLICAÇÃO.....	5
2.1	Ferramentas e linguagem utilizadas	5
2.2	Base de dados.....	6
2.3	Funcionamento da Aplicação.....	11
3	TESTES.....	25
3.1	Testes funcionais	25
3.2	Testes de usabilidade	26
4	CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	33

Índice de figuras

Figura 1 - Autenticação Firebase.....	7
Figura 2 -Estrutura Firebase Storage	7
Figura 3 - Armazenamento das imagens na Firebase Storage.....	8
Figura 4 - Coleção "cards".....	9
Figura 5 - Categorias predefinidas na coleção "categorias"	9
Figura 6 - Categorias criadas pelo utilizador na coleção "categorias"	10
Figura 7 - Perfil criado no registo na coleção "perfil".....	10
Figura 8 - Coleção "users".....	11
Figura 9 - Página Login	11
Figura 10 - Página Login - Erro email/password incorretos.....	11
Figura 11 - Página Login - Erro de conexão.....	12
Figura 12 - Recuperar password.....	12
Figura 13 - Página Registo	13
Figura 14 - Erro de email já associado a uma conta	13
Figura 15 - Erro - endereço de email mal formatado.....	14
Figura 16 - Erro - password com menos de 6 caracteres	14
Figura 17 - Erro de campos por preencher	15
Figura 18 - Aviso de registo bem-sucedido.....	15
Figura 19 - Página principal com cartões.....	16
Figura 20 - Página principal sem cartões.....	16
Figura 21 - Lista de cartões.....	17
Figura 22 - Adicionar cartão de identificação	17
Figura 23 - Adicionar cartão fidelidade	18
Figura 24 - Adicionar fotografias a cartão.....	18
Figura 25 - Todos os cartões.....	19
Figura 26 - Ordenar cartões.....	19
Figura 27 - Cartão na categoria	20
Figura 28 - Outras categorias.....	20
Figura 29 - Alterar categoria do cartão para categoria criada	21
Figura 30 - Cartão na categoria criada.....	21
Figura 31 - Lista de Perfis.....	22

Figura 32 - Criar perfil.....	22
Figura 33 - Eliminar perfil	22
Figura 34 - Página Definições.....	24
Figura 35 - Erro alterar password	24
Figura 36 - Sucesso na alteração de password.....	24
Figura 37 - Idade dos utilizadores	27
Figura 38 - Idade dos utilizadores	28
Figura 39 - Respostas à pergunta "Como descreveria a facilidade de uso da aplicação?"	29
Figura 40 - Respostas à pergunta "Como avalia o layout e o design visual da aplicação?"	29
Figura 41 - Resposta à pergunta "Quão fácil foi aprender a usar a aplicação sem ajuda externa?"	30
Figura 42 - Respostas à pergunta "Quão fácil foi ler o texto na aplicação?" ...	31
Figura 43 - Resposta à pergunta "Quão intuitiva foi a navegação pelos menus e opções?"	31
Figura 44 - Respostas à pergunta "Quão útil foi o feedback fornecido pela aplicação (como notificações, alertas, confirmações)?"	32

Índice de tabelas

Tabela 1 - Cronograma.....	3
----------------------------	---

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ID – Identificador único

PIN - Personal Identification Number

1 Introdução e Objetivos

1.1 Introdução

Num mundo de constante evolução na indústria tecnológica, o sector comercial e de consumo depara-se com um desafio que vai contra as suas expectativas de conveniência e praticidade: a acumulação de cartões de fidelização físicos nas carteiras dos clientes, o que leva a uma experiência inconveniente e por vezes frustrante por parte dos mesmos. Os cartões, muitas vezes em formato de papel ou plástico, ocupam espaço e são propensos a danos e perdas e conseqüente risco de usurpação de identidade.

Este problema tem motivado a procura por soluções inovadoras que simplifiquem e otimizem o processo de gestão de cartões de fidelização.

Com a crescente adoção de aplicações móveis como alternativas aos cartões físicos introduz-se um novo obstáculo: a necessidade de ter múltiplas aplicações distintas para cada cartão, resultando numa sobrecarga nos dispositivos móveis dos utilizadores (i.e. ocupação de espaço das diversas *apps*, gestão das mesmas, questões relacionadas com privacidade e acesso a informações, *etc*).

Outro problema que o projeto pretende resolver é poder ter não só os cartões pessoais do utilizador como também os do agregado familiar tudo num único sítio.

Para enfrentar esses desafios de forma abrangente, este projeto propõe desenvolver uma aplicação móvel que visa simplificar a gestão de cartões de fidelização e pessoais, proporcionando aos utilizadores a capacidade de os digitalizar, armazenar e gerir num único lugar.

1.2 Contextualização do problema

A era digital trouxe uma abundância de programas de fidelização oferecidos por diversos estabelecimentos comerciais, abrangendo desde supermercados até pastelarias e cafés locais. Estes programas, embora valiosos para os consumidores em termos de descontos e recompensas, apresentam desafios significativos relacionados à gestão física dos cartões associados. Os utilizadores, ao se depararem com a necessidade de carregar uma carteira repleta de cartões de fidelização, enfrentam uma

série de inconvenientes, tais como perda, esquecimento e até mesmo resistência ao uso contínuo desses cartões.

A dependência cada vez maior dos consumidores de dispositivos móveis oferece uma oportunidade única para abordar esse problema de maneira inovadora. Desenvolver uma aplicação móvel dedicada à gestão eficiente de cartões de fidelização não apenas responde à necessidade prática de reduzir o volume de objetos físicos carregados diariamente, mas também se alinha com a tendência geral de digitalização dos serviços do dia a dia.

1.3 Objetivos do projeto

Com base no trabalho desenvolvido em Projeto I, foram utilizados esses fundamentos para iniciar a implementação do projeto que visa oferecer uma solução prática e eficiente para o desafio da gestão de cartões de fidelização de forma eficiente e conveniente. Ao eliminar a dependência de cartões físicos, a aplicação móvel desenvolvida proporcionará aos utilizadores uma experiência mais conveniente e organizada. Além disso, o projeto visa explorar a integração de tecnologias móveis de forma a maximizar a utilidade e acessibilidade da solução proposta.

Esta solução deverá permitir a criação de novos registos, bem como a edição e eliminação dos mesmos. A opção de criar vários perfis dentro da própria conta também é possível, tendo cada um destes apenas os cartões a si associados na sua página.

Após a autenticação, é possível realizar a gestão dos cartões. Para tal, basta seleccionar que tipo de cartão se pretende inserir, tais como cartão bancário, de identificação ou de fidelização de lojas. Em seguida com a camara do telemóvel, poderá fazer a digitalização do cartão frente e verso.

É possível remover, atualizar e organizar em respetivas categorias os cartões adicionados, permitindo uma maior praticidade e uma facilidade de acesso.

Ao resolver este problema comum enfrentado pelos consumidores, o projeto contribuirá para a simplificação das interações do utilizador com programas de fidelização, promovendo assim uma experiência de consumo mais eficiente e agradável.

Ao longo deste relatório, serão abordados detalhadamente os processos de desenvolvimento, as funcionalidades da aplicação, os testes realizados e as considerações para futuras implementações, proporcionando uma compreensão abrangente do projeto e sua relevância no contexto atual.

1.4 Planeamento do projeto

Com base no trabalho realizado previamente em Projeto I, partiu-se para a última fase do método ICONIX: a implementação. Nesta etapa foram transformados os conceitos e modelos desenvolvidos nas fases anteriores num produto funcional.

O desenvolvimento do projeto foi estruturado em duas fases distintas. Na primeira fase, a implementação, foram estudadas as *frameworks*, linguagens e bases de dados usadas e desenvolvida a aplicação com base nos conhecimentos adquiridos.

Após a implementação, foi iniciada a fase de testes, fundamental para assegurar que a aplicação funciona conforme o esperado e que todos os requisitos foram atendidos.

Tabela 1 - Cronograma

Tarefas	Março	Abril	Maio	Junho
Implementação	█			
Testes	█		█	
Escrita e revisão do relatório	█		█	

1.5 Organização do relatório

Este relatório está dividido em quatro capítulos, onde é apresentado o processo de desenvolvimento do projeto ao longo dos mesmos.

No primeiro capítulo é feita a introdução do projeto desenvolvido, contextualizando a motivação por trás deste e destacando a relevância do problema abordado. São também definidos os objetivos do projeto, proporcionando uma visão geral do que se pretende alcançar.

Em seguida, no capítulo dois, Aplicação, foram abordadas as ferramentas e linguagens utilizadas ao longo do desenvolvimento, a base de dados escolhida e a sua estrutura e o funcionamento da aplicação.

O terceiro capítulo corresponde à fase de testes, onde foram descritos os testes de funcionais e de usabilidade realizados à aplicação, com as respetivas conclusões e propostas de melhoria.

Finalmente, na seção da conclusão, há uma reflexão sobre o processo de desenvolvimento deste projeto e o trabalho a realizar futuramente.

2 Aplicação

Tomando como ponto de partida o trabalho desenvolvido em Projeto I, deu-se início à última etapa da metodologia ágil de desenvolvimento de software ICONIX: a implementação da aplicação. Esta fase envolve a transição dos modelos e diagramas desenvolvidos anteriormente para o código funcional e operacional.

2.1 Ferramentas e linguagem utilizadas

Para o desenvolvimento da aplicação, optou-se pela utilização da *framework React Native* juntamente com a linguagem JavaScript. O *React Native* é uma biblioteca *open source* criada pela *Meta* que permite o desenvolvimento de aplicações móveis utilizando *JavaScript* e *React* [1]. A principal razão para a escolha desta *framework* foi a sua capacidade de executar a aplicação em dispositivos Android e iOS. Esta característica é extremamente vantajosa no contexto deste projeto, pois reduz significativamente o esforço e o tempo necessários para desenvolver, testar e manter a aplicação em múltiplas plataformas.

O *React Native* destaca-se pela facilidade de reutilização de código, o que reduz custos e tempo de desenvolvimento e pela funcionalidade de *hot reloading*, que permite visualizar mudanças em tempo real sem reiniciar a aplicação. Além disso, oferece uma grande quantidade de bibliotecas e ferramentas de suporte, o que permite a criação de interfaces intuitivas [2].

Para emular a aplicação durante o desenvolvimento, foi utilizado o *Expo Go*, uma aplicação móvel de ambiente de treino que simplifica significativamente o processo de desenvolvimento com *React Native* [3]. Este é constituído por um conjunto de ferramentas e serviços que permite aos programadores criar e compilar aplicações móveis de maneira mais rápida e eficiente, pois permite visualizar e testar instantaneamente as alterações feitas no código, sem a necessidade de recompilar toda a aplicação [4].

2.2 Base de dados

Apesar de em Projeto I terem sido desenvolvidos modelos para bases de dados relacionais, foi adotada uma base de dados não relacional para este projeto, pois estas permitem uma maior flexibilidade, desempenho e escalabilidade [5].

Tendo isso em consideração, como base de dados para a aplicação foi escolhida a *Firebase*. Esta é uma plataforma de desenvolvimento de aplicações móveis e web disponibilizada pelo *Google*, que fornece uma variedade de serviços, tais como armazenamento em tempo real, autenticação de utilizadores, análise de dados e muito mais [6].

A *Firebase* oferece uma série de vantagens significativas para o desenvolvimento de aplicações, tais como uma base de dados armazenada em tempo real e em *cloud*, garantindo consistência e confiabilidade dos dados entre dispositivos e servidores e o facto de ser altamente escalável, capaz de lidar com grandes volumes de tráfego de aplicações.

Para o sistema de autenticação, a *Firebase* oferece uma solução praticamente automática, onde é possível configurar facilmente a autenticação por email, fornecendo apenas algumas linhas de código. Ao se autenticar, o utilizador recebe automaticamente um email de confirmação para verificar a sua identidade.

Na Figura 1 está representada a página de autenticação da *Firebase*. Após um utilizador criar um registo na aplicação, é guardado o seu email, a data de criação da conta, o seu último acesso e é gerado um identificador único que o identifica.

As *passwords* dos utilizadores não são armazenadas diretamente na base de dados. Em vez disso, a *Firebase Authentication* utiliza técnicas seguras de *hash* e *salt* para proteger as *passwords* dos utilizadores [7].

Authentication

Usuários | Método de login | Modelos | Uso | Configurações | Extensions

Pesquise por endereço de e-mail, número de telefone ou UID do usuário [Adicionar usuário](#)

Identificador	Provedores	Data de criação ↓	Último login	UID do usuário
marta.costa@email.com	✉	4 de jun. de 2024	4 de jun. de 2024	mSZaoqToSISzCgv5YNGdBm...
marta@email.com	✉	4 de jun. de 2024	4 de jun. de 2024	s0evQmrC4wRViKvZtFpdHi7e...
marta.s@gmail.com	✉	21 de mai. de 20...	21 de mai. de 20...	ooMWj9Eol7SgLIH50aLk0S...
marta.sofia00@gmail.c...	✉	17 de mai. de 20...	17 de mai. de 20...	D4jGTDxufMRVck7zBafEuWs...
marta.costa00@hotmail...	✉	12 de abr. de 2024	4 de jun. de 2024	pQcAU08Ny3gqyx8ov9QPKL4...

Figura 1 - Autenticação Firebase

Para armazenar as imagens das entidades para as quais queremos guardar cartões, foi utilizado o *Firebase Storage*. Como representado na Figura 2, este recurso está organizado por pastas, onde o nome de cada pasta corresponde à categoria da entidade. Dentro de cada pasta, encontram-se as imagens correspondentes aos logotipos das diferentes entidades, como apresentado na Figura 3.

Storage

Arquivos | Regras | Uso | Extensions

Proteja os recursos do Storage de abusos, como fraude de faturamento ou phishing [Configurar o App Check](#)

gs://ezycard-e098d.appspot.com [Fazer upload do arquivo](#)

Name	Tamanho	Tipo	Última modificação
Banco/	—	Pasta	—
Bricolagem/	—	Pasta	—
Desporto/	—	Pasta	—
Hipermercado/	—	Pasta	—
Identificação/	—	Pasta	—
Lazer/	—	Pasta	—

Figura 2 -Estrutura Firebase Storage

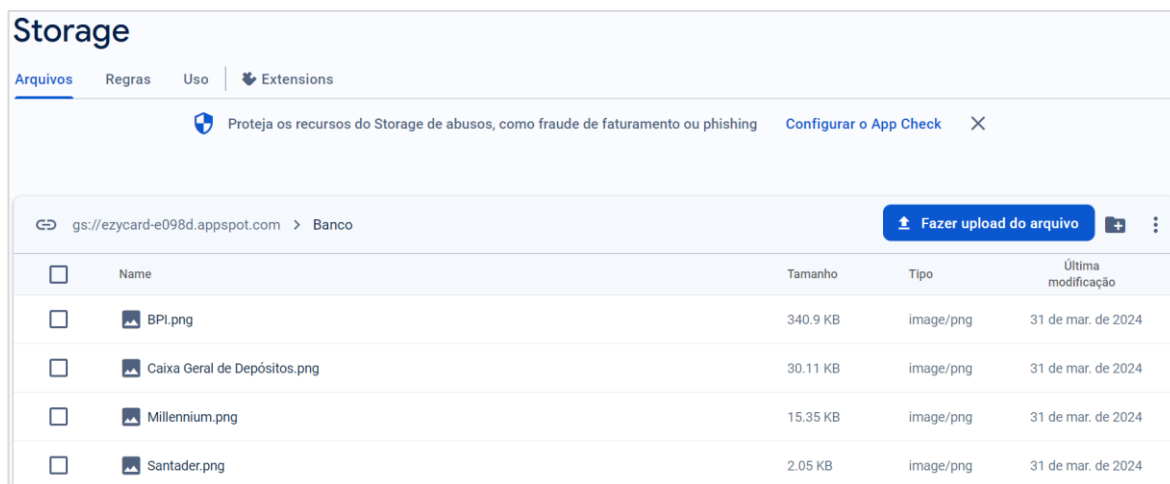


Figura 3 - Armazenamento das imagens na Firebase Storage

Para armazenar todos os outros dados relevantes, como os dados dos utilizadores, perfis, cartões e categorias, é utilizado o *Firestore Database*, uma base de dados *NoSQL* em *cloud* oferecida pela *Firebase* [8]. Nesta, os dados são organizados por coleções, onde cada uma contém uma variedade de documentos, sendo que cada documento possui um identificador único (ID) e armazena os campos e valores dos dados correspondentes.

Essa estrutura permite uma organização flexível e escalável dos dados, facilitando o acesso e a manipulação das informações conforme necessário. Além disso, é possível fazer consultas em tempo real e existe sincronização automática entre dispositivos, garantindo uma experiência consistente e confiável [8].

Na Figura 4 está representada a coleção de *cards*, onde é possível observar os vários campos que um cartão possui. Cada cartão possui um nome, que representa o nome da entidade, e o respetivo logotipo e categoria a que pertence.

Nos casos em que é adicionado um cartão de fidelidade, inclui-se o código de barras e o respetivo tipo de código. Adicionalmente, cada cartão contém a data de criação e há ainda a possibilidade de o utilizador adicionar imagens da frente e do verso do cartão.

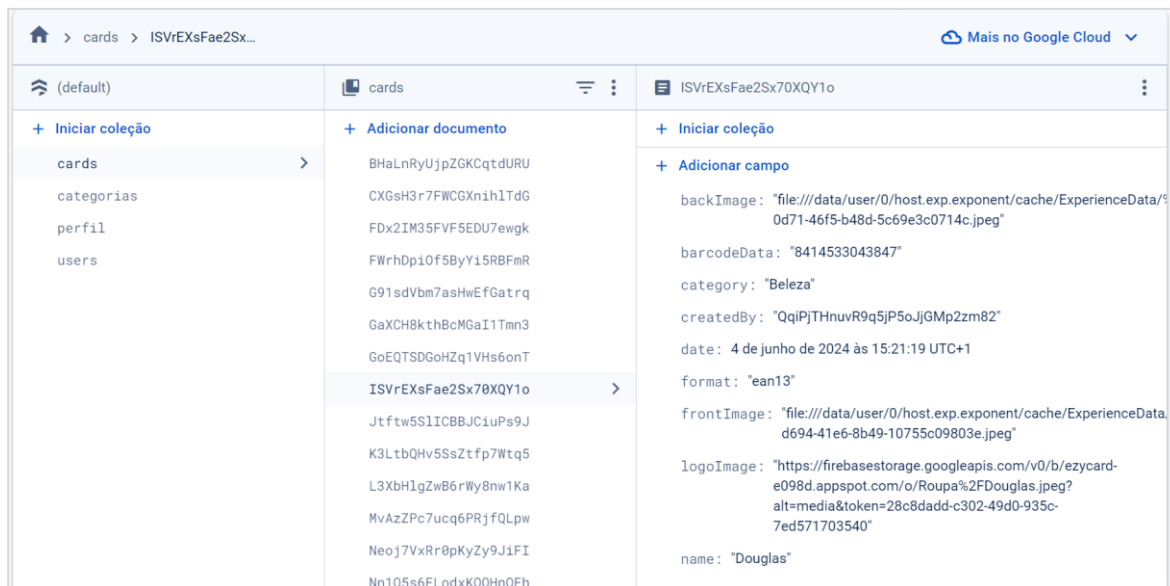


Figura 4 - Coleção "cards"

No caso da coleção de categorias, estas podem ser guardadas de duas formas distintas. Na Figura 5 está representada a maneira como as categorias predefinidas são criadas. Para estas, apenas o seu nome é armazenado.

Por outro lado, na Figura 6 está representada uma categoria criada por um utilizador. Neste caso, além do nome da categoria, é também guardado o ID do perfil que a criou.

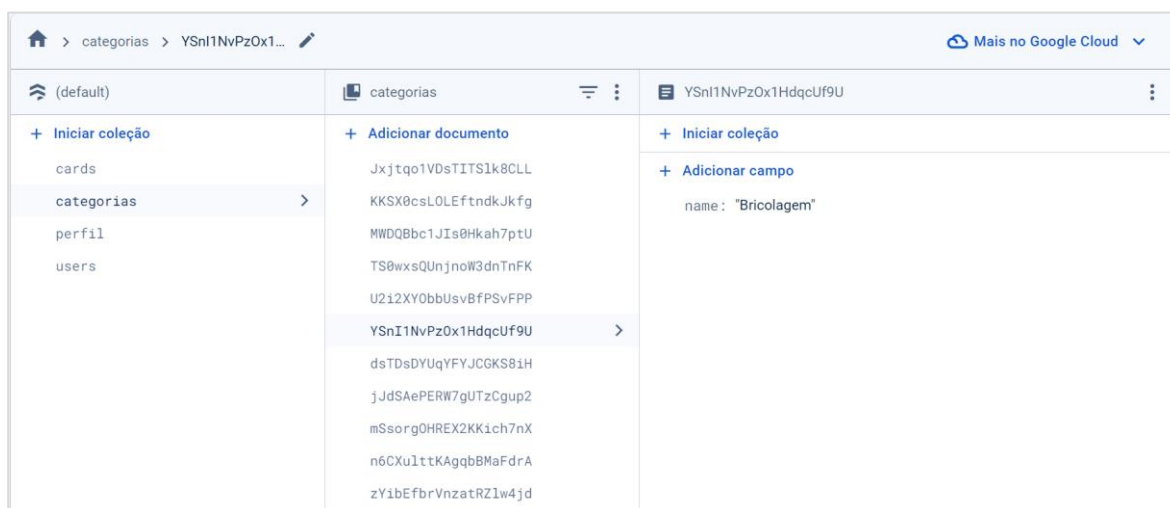


Figura 5 - Categorias predefinidas na coleção "categorias"

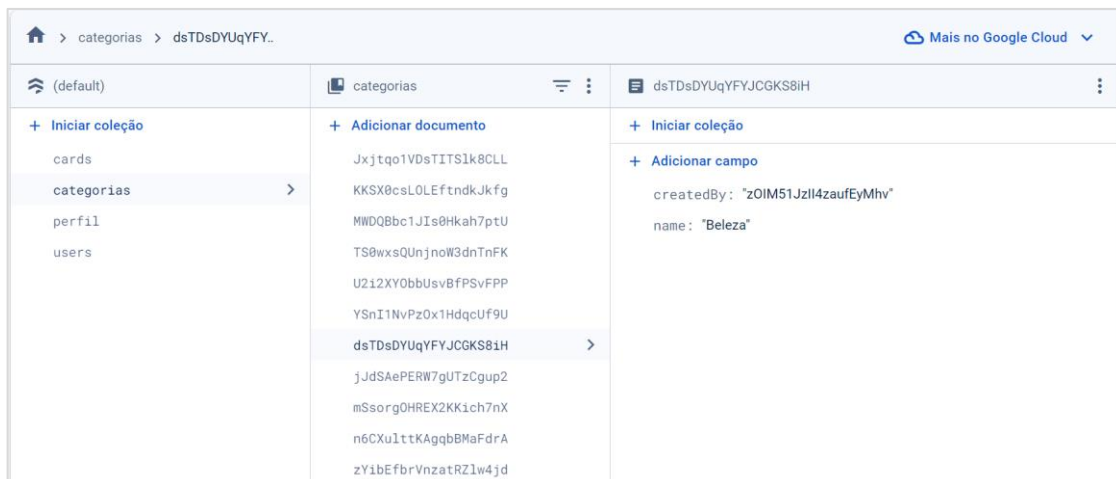


Figura 6 - Categorias criadas pelo utilizador na coleção "categorias"

Quando um utilizador se regista, é criado automaticamente um perfil associado a esse utilizador. Na Figura 7, podemos observar que esse perfil é armazenado com o nome, apelido e ID da conta de origem. Além desses campos, também é criado um campo para imagem, que pode ser inserida posteriormente, caso o utilizador deseje adicionar uma fotografia ao perfil.

Quando o utilizador decide criar outros perfis na sua conta, são armazenados os mesmos dados: nome, apelido, ID da conta e o campo para imagem.

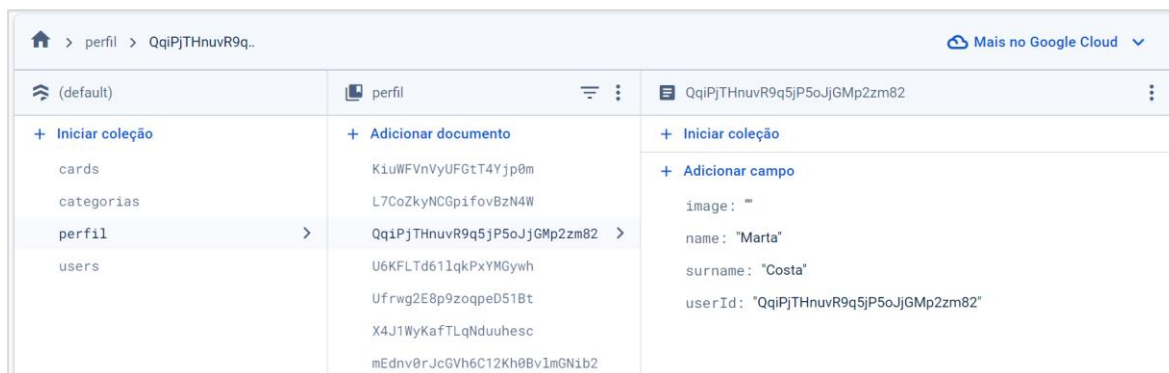


Figura 7 - Perfil criado no registo na coleção "perfil"

Na Figura 8 é possível observar os dados que são armazenados quando uma conta é criada. São guardados o nome, apelido, email e o perfil atual.

Quando a conta é criada, o perfil atual associado ao utilizador será aquele que foi gerado automaticamente no momento do registo. No entanto, quando o utilizador cria outros perfis, sempre que alterna entre perfis, o valor do campo "*currentProfile*" é atualizado para o ID do perfil que o utilizador selecionou.

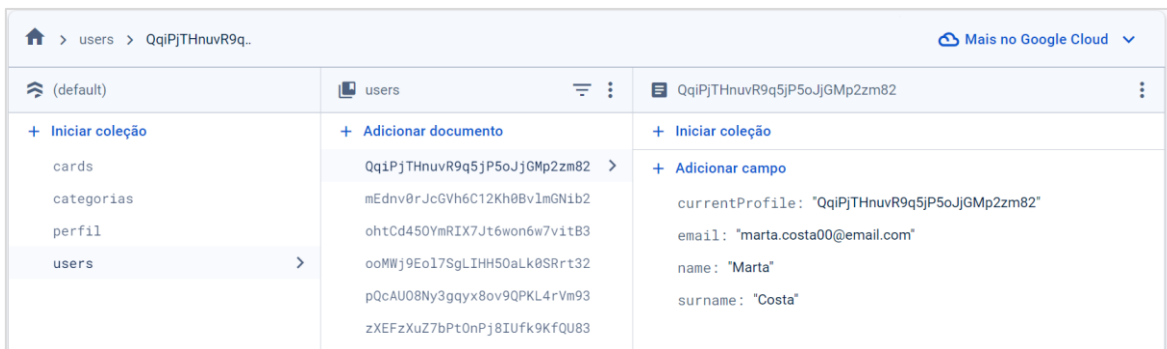


Figura 8 - Coleção "users"

2.3 Funcionamento da Aplicação

Ao iniciar a aplicação, é apresentada a página de login representada na Figura 9. Se o utilizador já possuir uma conta, basta inserir os dados e autenticar-se. No entanto, se a *password* e/ou o email estiverem incorretos, será apresentado o erro demonstrado na Figura 10.

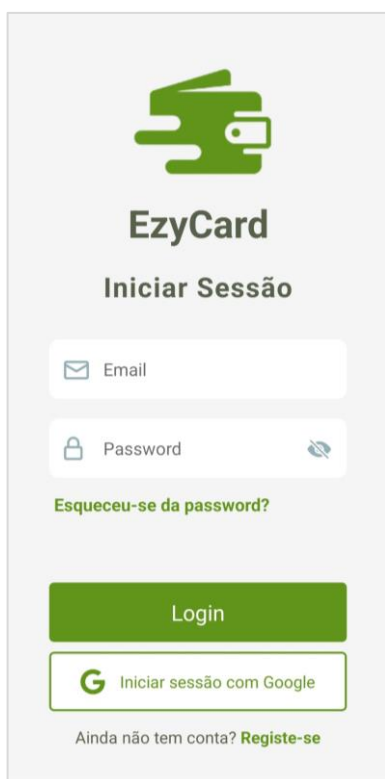


Figura 9 - Página Login

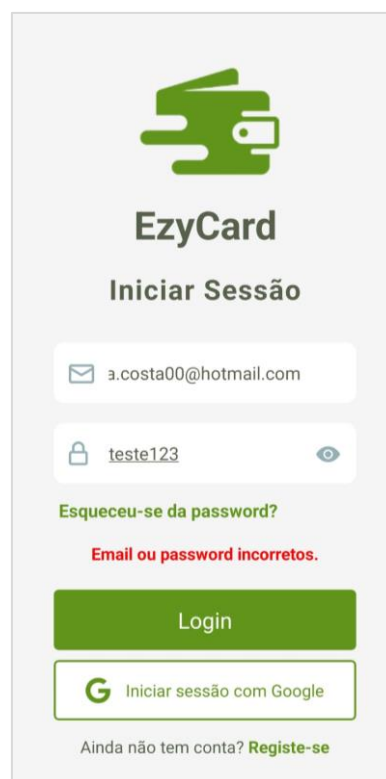


Figura 10 - Página Login - Erro email/password incorretos

Caso a aplicação não consiga estabelecer ligação com a base de dados para confirmar as credenciais, o utilizador será notificado do erro e será solicitado que tente novamente mais tarde, conforme mostrado na Figura 11.

No caso de o utilizador desejar recuperar a sua *password*, ao clicar em "Esqueceu-se da password?", um *pop-up* aparecerá, solicitando que o utilizador insira o email associado à conta que deseja recuperar, como mostra a Figura 12. Se a conta existir na base de dados, um email será enviado para esse endereço com instruções sobre como definir uma nova *password*.

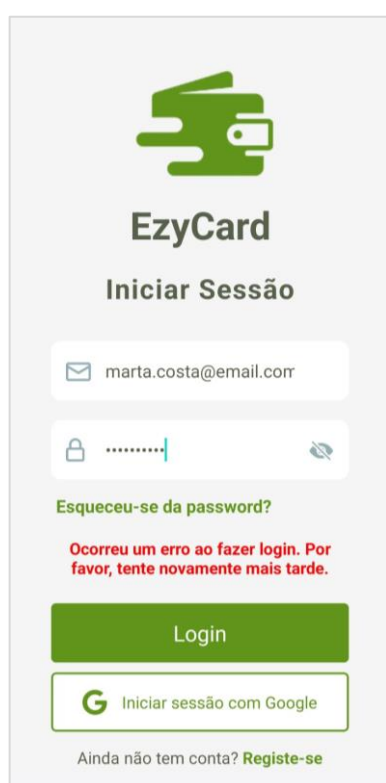


Figura 11 - Página Login - Erro de conexão



Figura 12 - Recuperar password

Para os utilizadores que ainda não possuem uma conta e desejam registar-se, basta aceder à página de registo, conforme indicado na Figura 13. Nesta página, serão solicitadas algumas informações básicas, incluindo nome, apelido, endereço de email e *password*.

No entanto, durante este processo são verificados alguns requisitos. Por exemplo, se o endereço de email fornecido já estiver associado a uma conta existente, o utilizador será notificado disso, como ilustrado na Figura 14.

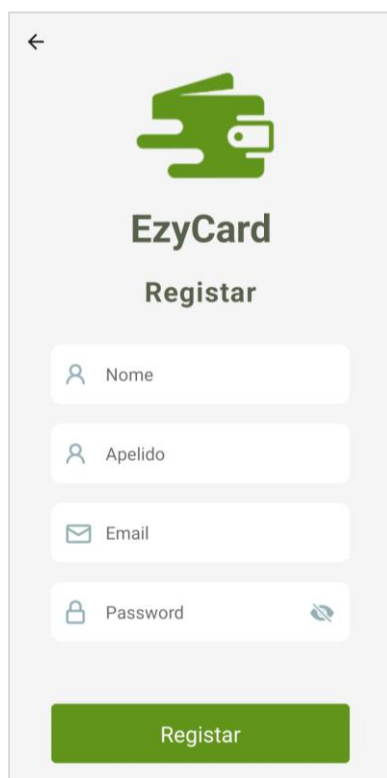


Figura 13 - Página Registo

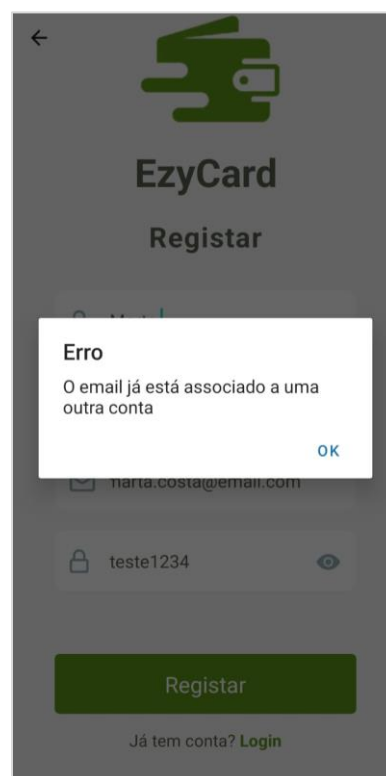


Figura 14 - Erro de email já associado a uma conta

Além disso, se o endereço de email fornecido não estiver corretamente formatado, ou seja, não corresponder a um formato de email válido, o utilizador será igualmente alertado, como demonstrado na Figura 15.

Outro requisito essencial é a segurança da *password*. Para garantir isso, as *passwords* devem conter no mínimo 6 caracteres. Se a *password* fornecida não cumprir este requisito, o utilizador será instruído a alterá-la, como evidenciado na Figura 16.

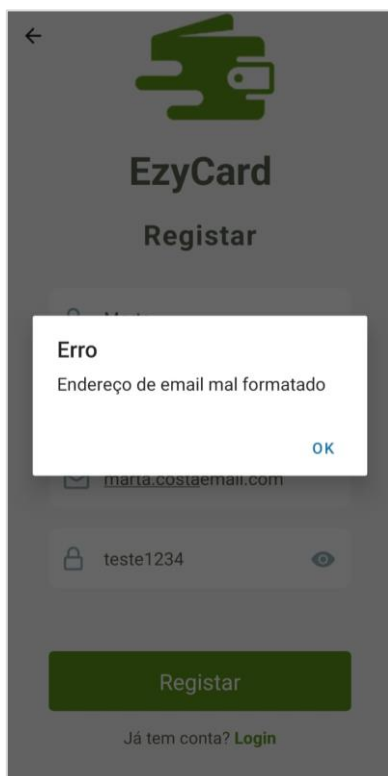


Figura 15 - Erro - endereço de email mal formatado

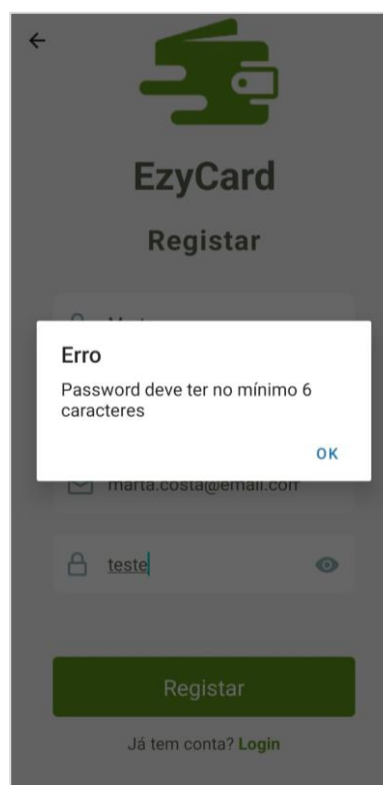


Figura 16 - Erro - password com menos de 6 caracteres

Da mesma forma, se o utilizador tentar registar-se sem preencher todos os campos obrigatórios, será apresentado um aviso indicando que todos os campos devem ser preenchidos, como exemplificado na Figura 17.

No entanto, se todas estas condições forem cumpridas corretamente, o utilizador será registado com sucesso. Uma mensagem de confirmação será exibida, informando que foi enviado um email de confirmação para o endereço fornecido, como ilustrado na Figura 18.

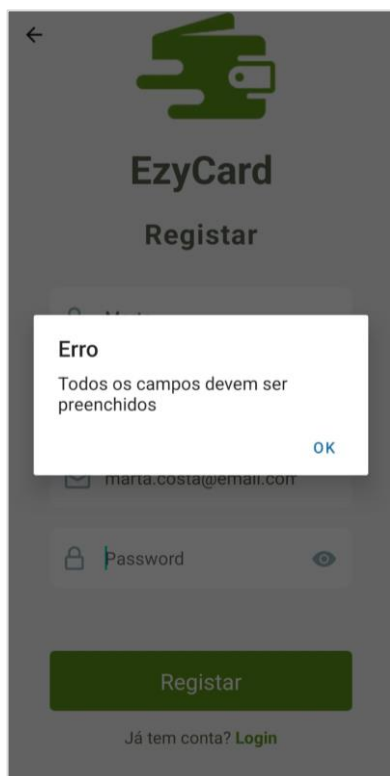


Figura 17 - Erro de campos por preencher



Figura 18 - Aviso de registo bem-sucedido

Após a autenticação bem-sucedida, o utilizador é redirecionado para a página principal da aplicação. Se ele já tiver adicionado cartões anteriormente, serão exibidos os cinco cartões usados recentemente, conforme mostrado na Figura 19. Caso contrário não será exibido nenhum cartão, como ilustrado na Figura 20.

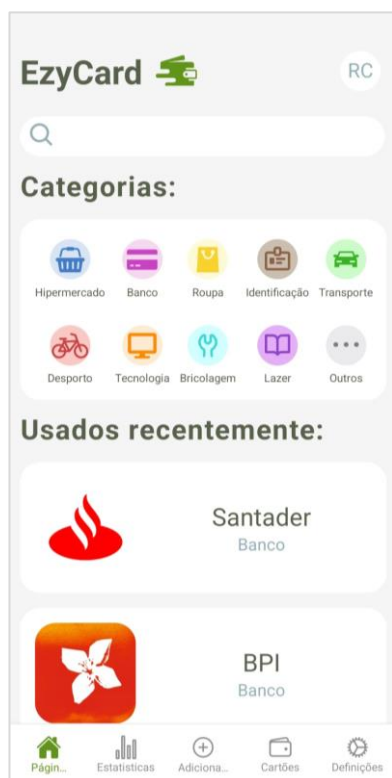


Figura 19 - Página principal com cartões

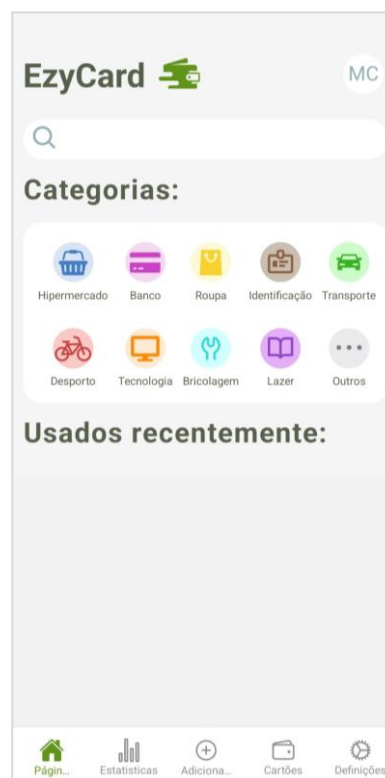


Figura 20 - Página principal sem cartões

Para adicionar um novo cartão, o utilizador clica no botão "Adicionar Cartão". É apresentada uma lista de todos os cartões disponíveis, conforme ilustrado na Figura 21. Ao seleccionar um cartão de identificação, o utilizador é direccionado para a página exibida na Figura 22. Nesta página, ele deve acrescentar as fotografias do cartão, tanto da frente quanto do verso, e pode alterar o nome e a categoria do mesmo.



Figura 21 - Lista de cartões



Figura 22 - Adicionar cartão de identificação

Se o utilizador optar por adicionar um cartão de fidelidade, é-lhe pedido para que digitalize o código do mesmo. Após a digitalização, será apresentada a informação do cartão, como representado na Figura 23. Nessa etapa, o utilizador pode decidir se deseja alterar a categoria e adicionar as fotografias da frente e do verso do cartão, conforme ilustrado na Figura 24.



Figura 23 - Adicionar cartão fidelidade



Figura 24 - Adicionar fotografias a cartão

Para visualizar todos os cartões, basta aceder ao menu "Cartões". Neste menu, são listados todos os cartões associados ao perfil selecionado, conforme apresentado na Figura 25. Se o utilizador pretender ordenar os cartões por ordem alfabética, categoria ou pelos mais recentemente utilizados, pode simplesmente selecionar o filtro apropriado, como demonstrado na Figura 26.

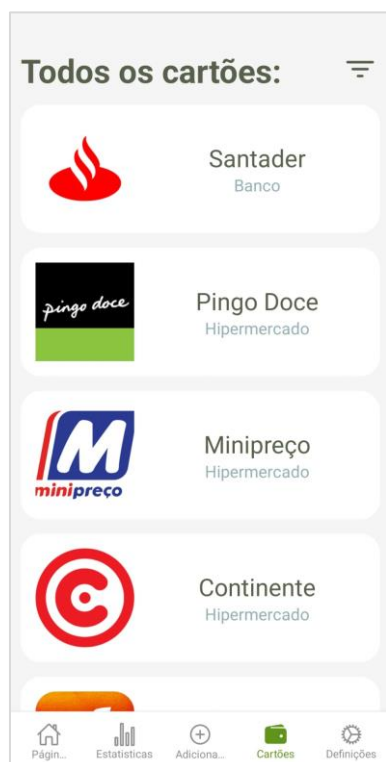


Figura 25 - Todos os cartões

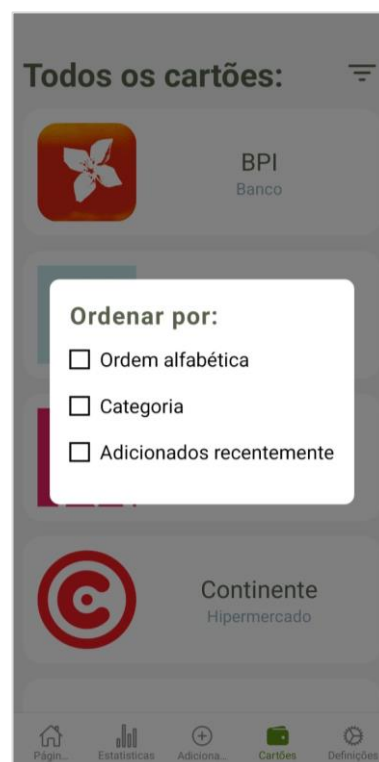


Figura 26 - Ordenar cartões

Se o utilizador desejar visualizar apenas os cartões de uma determinada categoria, pode seleccioná-la na página principal. Irá ser redirecionado para a página da categoria, onde são exibidos todos os cartões associados a ela, como ilustrado na Figura 27. No entanto, se o utilizador considerar que as categorias disponíveis não são suficientes e desejar criar novas categorias, pode fazê-lo na página "Outros".

Nesta página, o utilizador pode seleccionar "Adicionar Categoria", onde é solicitado apenas que forneça um nome para a nova categoria. Após confirmar a criação, a nova categoria é adicionada à lista de outras categorias, conforme mostrado na Figura 28.

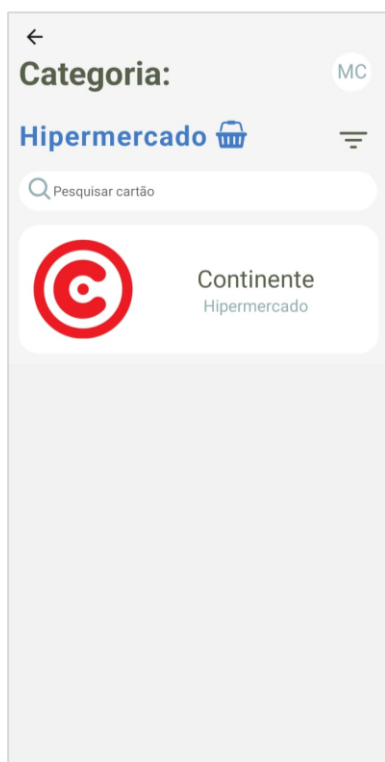


Figura 27 - Cartão na categoria



Figura 28 - Outras categorias

Depois de criada, é possível associar cartões a essa nova categoria, como demonstrado na Figura 29. Também é possível visualizar todos os cartões associados a estas novas categorias, selecionando a categoria na lista de outras categorias, como exibido na Figura 30.



Figura 29 - Alterar categoria do cartão para categoria criada

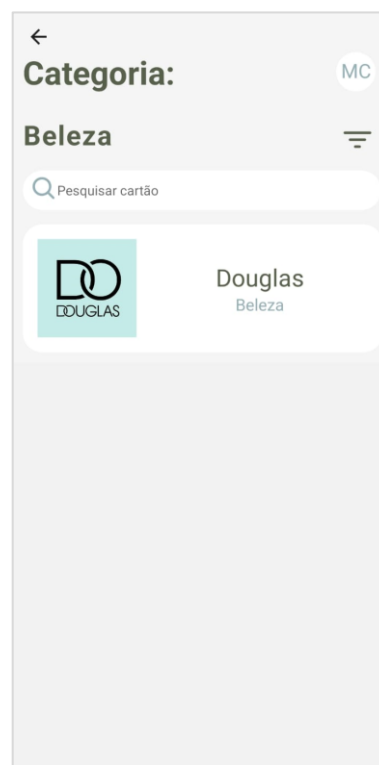


Figura 30 - Cartão na categoria criada

Para uma melhor organização, é possível criar vários perfis, onde cada um terá os seus cartões associados. Ao clicar no ícone de perfil, localizado no canto superior direito, o utilizador pode visualizar todos os perfis criados e selecionar o desejado, conforme mostrado na Figura 31 **Erro! A origem da referência não foi encontrada..**

Para criar um novo perfil, basta clicar em "Adicionar Perfil" e preencher com o nome e apelido do novo perfil. O utilizador também tem a opção de adicionar uma fotografia ao perfil, como ilustrado na Figura 32.

Para apagar um perfil, basta pressionar sobre um perfil da lista e confirmar a ação de eliminar, conforme demonstrado na Figura 33.

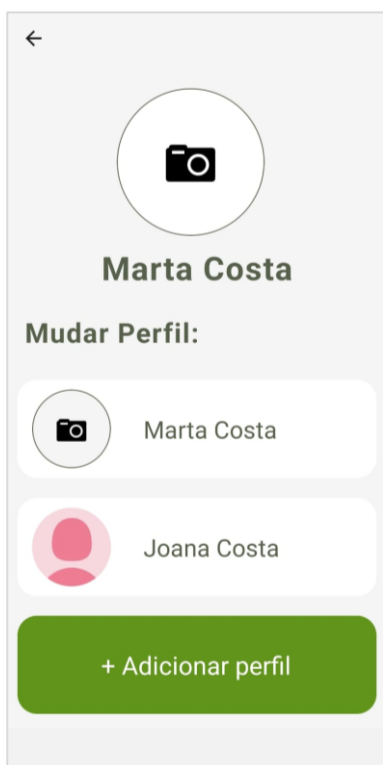


Figura 31 - Lista de Perfis



Figura 32 - Criar perfil

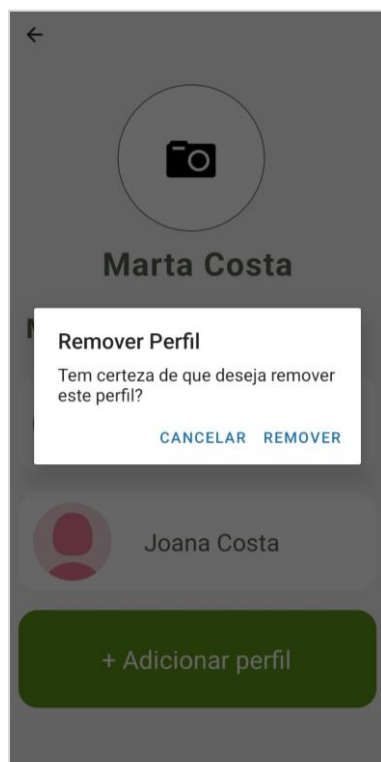


Figura 33 - Eliminar perfil

No menu de definições, é possível visualizar os dados da conta, como o nome, apelido, email associado à conta e a opção de terminar sessão, conforme exibido na Figura 34. Nesta página, é possível alterar a *password* da conta, sendo necessário inserir a *password* atual e a nova *password*. Por motivos de segurança, a nova *password* deve ter no mínimo 6 caracteres. Caso não cumpra esse requisito, é apresentado um aviso, como mostrado na Figura 35. Se todos os requisitos forem cumpridos, a *password* é alterada, e uma mensagem de sucesso é exibida, conforme ilustrado na Figura 36.

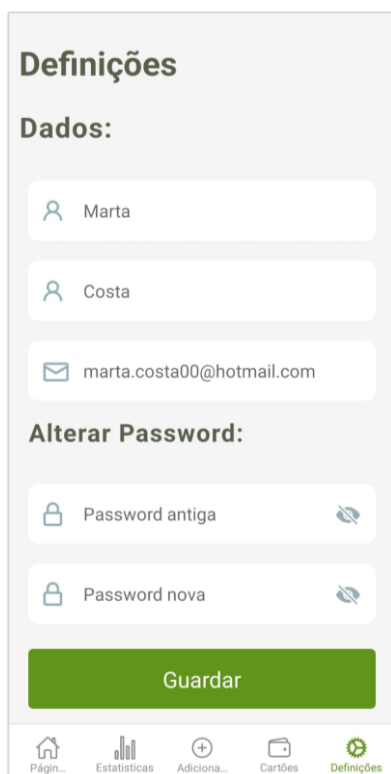


Figura 34 - Página Definições

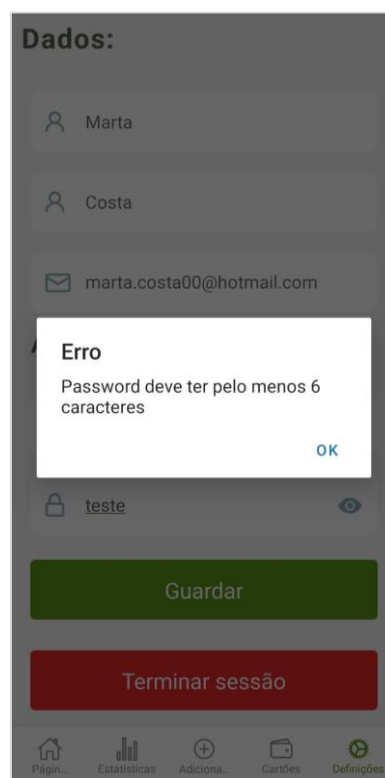


Figura 35 - Erro alterar password



Figura 36 - Sucesso na alteração de password

3 Testes

Os testes de *software* são etapas essenciais ao longo do desenvolvimento e manutenção de uma aplicação para verificar se esta atende aos requisitos especificados e funciona conforme esperado, desempenhando um papel crucial na garantia da qualidade, eficiência e eficácia do produto final [9].

3.1 Testes funcionais

Os testes funcionais validam o sistema em relação aos requisitos funcionais, sem ter em conta a estrutura do código. Estes testam cada função da aplicação, fornecendo inputs adequados e verificando os outputs em relação aos requisitos funcionais [10].

Testes na Página de Registo

Foram inseridos vários tipos de dados incorretos para verificar a robustez do sistema de registo:

- **Emails incorretos:** Quando inseridos, o sistema retornou corretamente uma mensagem de erro.
- **Emails já usados:** Tentativas de registo com emails já associados a outras contas também resultaram em mensagens de erro apropriadas.
- **Password pequena:** Ao inserir uma *password* que não satisfaz o requisito do mínimo de caracteres, o sistema retorna um erro, conforme esperado.
- **Campos em branco:** Testes com campos obrigatórios em branco resultaram em mensagens de erro.

Em todos esses casos, a aplicação respondeu corretamente com mensagens de erro, conforme demonstrado no capítulo anterior. Quando todos os dados foram inseridos corretamente, a aplicação exibiu uma mensagem de sucesso informando que um email de confirmação foi enviado.

Testes na Página de Login

Foram realizados testes para validar o processo de autenticação:

- **Emails e passwords incorretos:** Quando o *email* e a *password* não correspondem a uma conta existente, é apresentada uma mensagem de erro, conforme esperado.

- **Dados corretos:** Quando as credenciais corretas foram introduzidas, a autenticação foi realizada com sucesso.

Testes de Cartões, Perfis e Alteração de Dados

Foram testadas as funcionalidades de adição, visualização e remoção de cartões e perfis, onde todas as operações foram bem-sucedidas, sem ocorrência de erros.

Na alteração de *password*, o sistema retornou corretamente o erro quando a nova *password* inserida não cumpre o requisito de ter no mínimo 6 caracteres. No entanto, se a *password* atual fornecida não corresponder à *password* verdadeira, o sistema não retorna um erro. Essa falha foi identificada como um aspeto que precisa de ser corrigido no trabalho futuro.

3.2 Testes de usabilidade

Os testes de usabilidade focam-se em avaliar a facilidade de uso e a experiência geral do utilizador com a aplicação, com o objetivo de identificar problemas de *design* que podem impactar a eficácia, eficiência e satisfação do utilizador ao interagir com o sistema [11].

Durante os testes, foi pedido a 27 utilizadores que executassem tarefas específicas na aplicação e que respondessem a um questionário¹ no final para darem o seu *feedback* relativamente à experiência que tiveram com a aplicação.

Primeiramente, foi recolhida a idade e o sexo das pessoas que testaram a aplicação. Estes dados são importantes para garantir que a aplicação é acessível, pois pessoas de diferentes grupos etários e sexos têm diferentes níveis de familiaridade com tecnologias, preferências de *design* e necessidades específicas.

Na Figura 37 é possível observar que mais de 50% dos utilizadores que testaram a aplicação têm idades compreendidas entre os 21 e 25 anos.

As outras faixas etárias estão razoavelmente representadas, com 18,50% dos participantes na faixa de 26 a 30 anos, 11,10% na faixa de 31 a 35 anos, e 7,40% tanto

¹ <https://forms.gle/9hszuy6YSjL7LgB9>

na faixa de 18 a 20 anos quanto na de 35 anos ou mais. Isso indica uma diversidade moderada na distribuição etária dos participantes, embora a maioria se concentre num grupo específico.

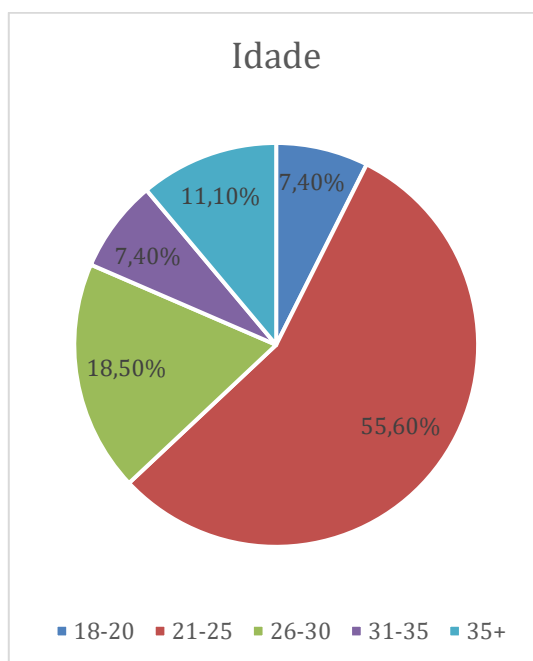


Figura 37 - Idade dos utilizadores

O gráfico da Figura 38 mostra uma distribuição relativamente equilibrada entre os sexos, com 55,60% de participantes do sexo feminino e 44,40% do sexo masculino. Isso sugere que tanto homens quanto mulheres estão representados de maneira significativa nos testes de usabilidade.

Dado que a aplicação desenvolvida serve para armazenar cartões digitalmente, esta distribuição equilibrada é benéfica, pois garante que o *feedback* considera as necessidades e preferências de ambos os géneros.

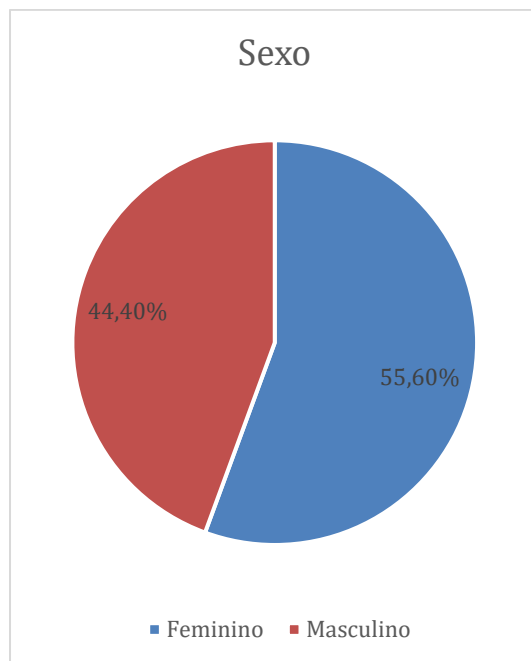


Figura 38 - Idade dos utilizadores

A primeira questão feita aos utilizadores foi “Como descreveria a facilidade de uso da aplicação?”. As respostas são dadas numa escala de 1 a 5, sendo um 1 “Muito difícil” e 5 “Muito fácil”.

Todos os participantes descreveram a aplicação como fácil de usar, com 51,9% classificando-a como "5 - Muito fácil" e 48,1% classificando-a como "4". Isso indica que a aplicação é considerada como acessível e intuitiva.

Nenhum dos participantes classificou a facilidade de uso da aplicação como 1, 2 ou 3. A ausência de avaliações negativas sugere que não há problemas significativos de usabilidade identificados pelos utilizadores.

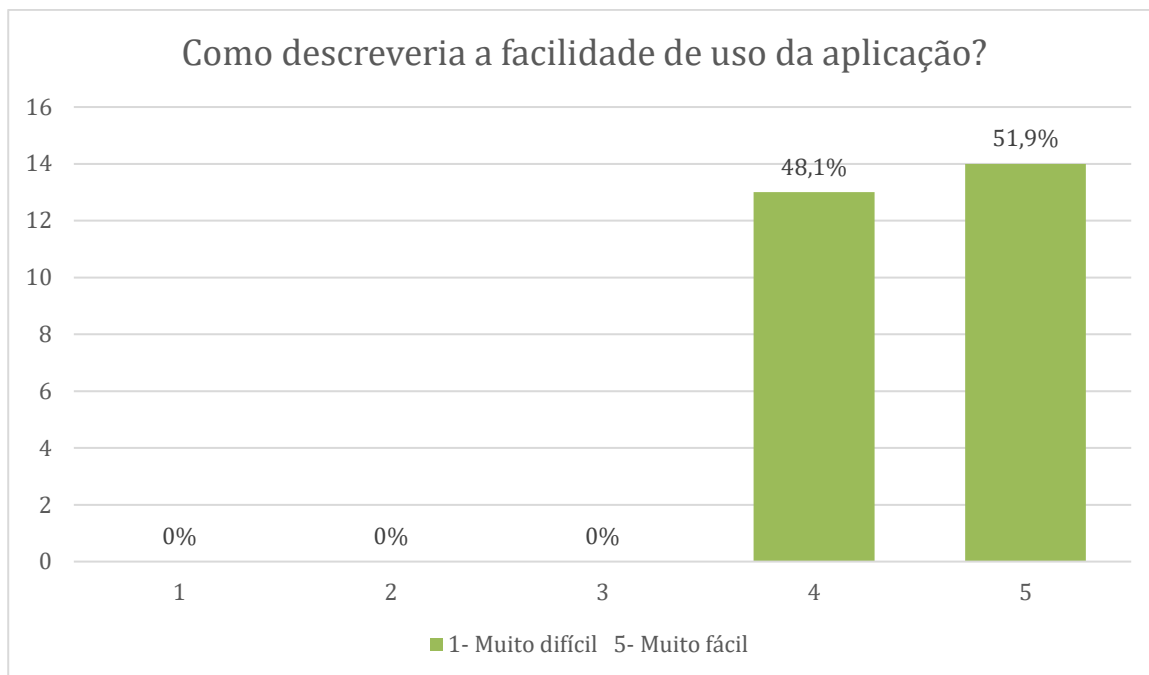


Figura 39 - Respostas à pergunta "Como descreveria a facilidade de uso da aplicação?"

A segunda questão no questionário era "Como avalia o *layout* e o *design* visual da aplicação?", esta também respondida numa escala de 1 a 5, sendo 1- "Péssimo" e 5 "Excelente". Como está representado na Figura 40, a maioria dos participantes, 81,5%, avaliou o *layout* e o *design* da aplicação como "5 - Excelente". Isso indica uma forte aprovação do aspeto visual da aplicação.

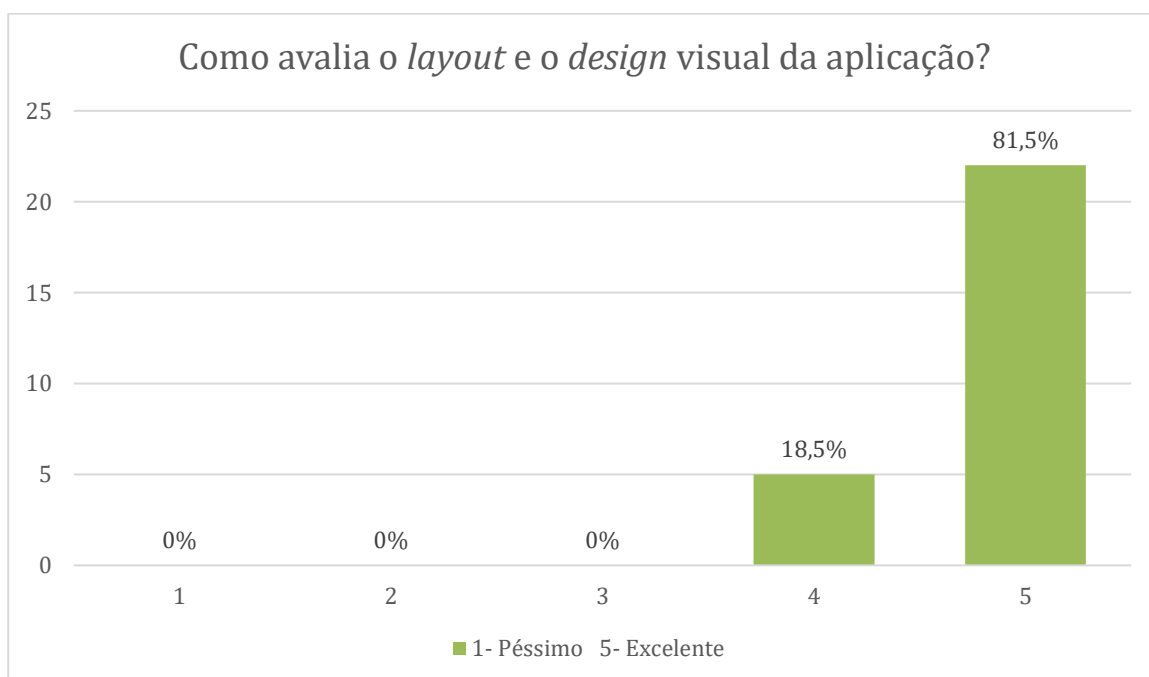


Figura 40 - Respostas à pergunta "Como avalia o *layout* e o *design* visual da aplicação?"

A Figura 41 corresponde às respostas dadas à pergunta “Quão fácil foi aprender a usar a aplicação sem ajuda externa?”. É possível observar que a maioria dos participantes considerou a aplicação fácil de usar sem ajuda externa, com 59,3% avaliando-a como "4" e 33,3% como "5". Isso indica que a aplicação é, em geral, intuitiva e fácil de entender para a maioria dos utilizadores.

Porém 7,4% dos participantes avaliaram essa facilidade com um "3", sugerindo que há aspetos que podem ser melhorados. Houve *feedback* significativo que indicou que muitos utilizadores acharam a função de eliminar cartões pouco intuitiva, pois esperavam poder apagar um cartão pressionando-o, como é feito para os perfis.

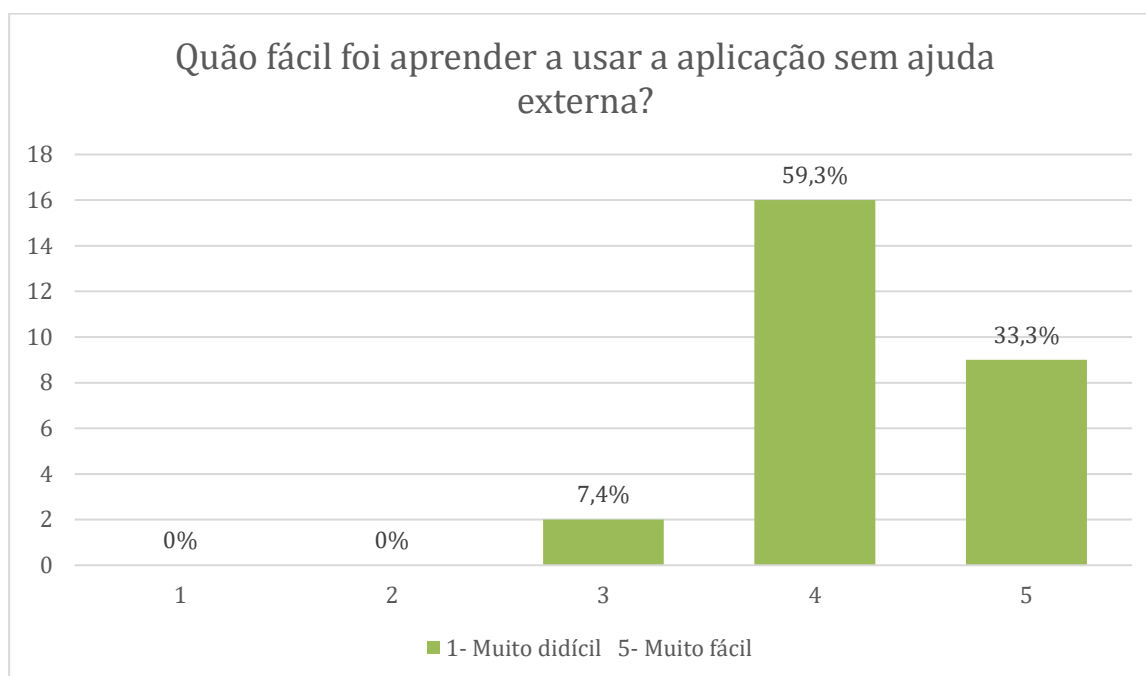


Figura 41 - Resposta à pergunta "Quão fácil foi aprender a usar a aplicação sem ajuda externa?"

Com base nos dados fornecidos pelo gráfico da Figura 42 que representa as respostas à pergunta "Quão fácil foi ler o texto na aplicação?", podemos concluir que a maioria dos utilizadores, 81,5%, avaliou a facilidade de leitura como 5, muito fácil. Isso indica que estes não tiveram dificuldades significativas para ler o texto na aplicação.

Uma minoria significativa (18,5%) atribuiu uma nota de 4 à facilidade de leitura, o que sugere que alguns participantes consideraram a leitura um pouco mais difícil do que aqueles que deram a nota máxima, o que pode indicar áreas potenciais para melhorias na interface, embora a maioria ainda esteja satisfeita.

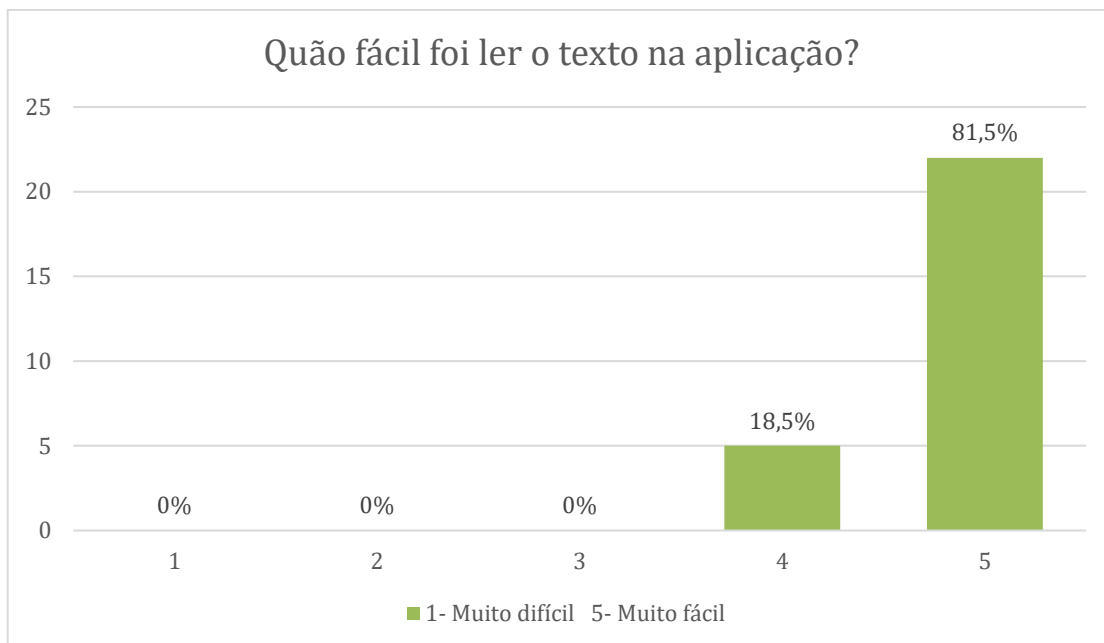


Figura 42 - Respostas à pergunta "Quão fácil foi ler o texto na aplicação?"

Com base na Figura 43, é possível verificar que a maioria dos utilizadores (55,6%) avaliou a navegação pelos menus e opções como 5 (muito fácil). Isso sugere que mais da metade achou a navegação muito intuitiva, o que é um forte indicador de uma interface bem projetada.

Porém 44,4% dos participantes deram uma nota de 4, indicando que, enquanto a navegação foi fácil, há espaço para melhorias para tornar a experiência ainda mais intuitiva.

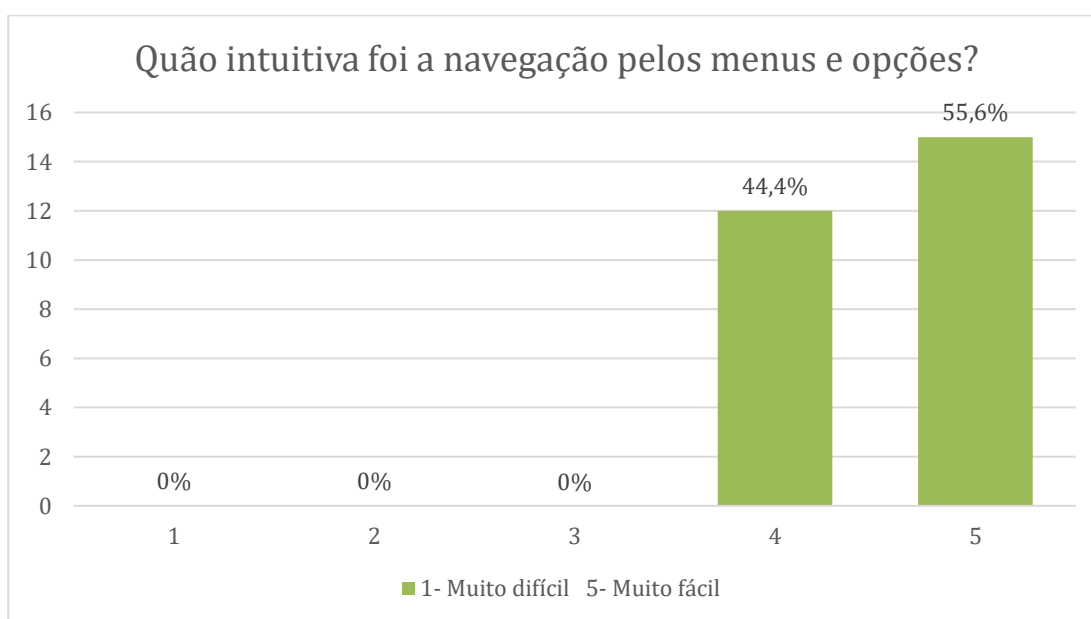


Figura 43 - Resposta à pergunta "Quão intuitiva foi a navegação pelos menus e opções?"

No gráfico da **Figura 44** é possível observar que a maioria dos utilizadores, 77,8%, avaliou o *feedback* da aplicação como muito útil, o que sugere que as notificações, alertas e confirmações são eficazes e bem implementadas.

Embora a maior parte tenha dado a nota máxima, 22,2% deram a nota 4, indicando que, enquanto o *feedback* é útil, há margem para pequenos ajustes que o poderiam tornar ainda mais útil ou claro para esses utilizadores.

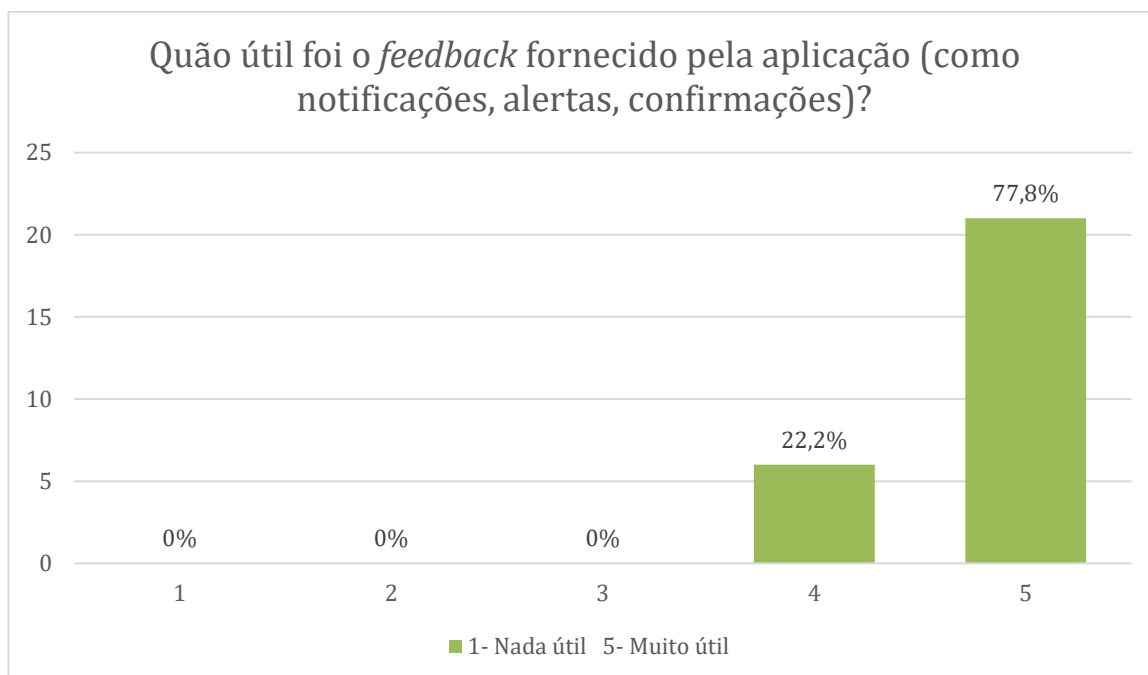


Figura 44 - Respostas à pergunta “Quão útil foi o *feedback* fornecido pela aplicação (como notificações, alertas, confirmações)?”

4 Conclusão e Trabalho futuro

Concluindo este projeto, foram executadas todas as tarefas e etapas da implementação da aplicação EzyCard.

Ao longo deste relatório, foram explorados os objetivos do projeto, detalhando o planeamento estratégico para a sua execução, tendo como base o trabalho realizado anteriormente em Projeto I.

Foi iniciada a última etapa da metodologia ICONIX, o desenvolvimento da aplicação. Esta envolveu a utilização de diversas ferramentas e linguagens de programação, bem como a implementação de uma base de dados robusta para garantir a eficiência e a segurança dos dados armazenados.

Após a implementação, foram realizados testes funcionais para assegurar que cada funcionalidade operasse conforme o esperado, e testes de usabilidade para garantir uma experiência intuitiva e agradável ao utilizador.

Apesar de a aplicação estar funcional e ter cumprido todos os requisitos mínimos definidos em Projeto I, existem funcionalidades e melhorias por implementar futuramente.

Começando pela página de *Login*, existe atualmente o botão para iniciar sessão com a conta Google, porém esta ainda não está ativa. A sua implementação irá facilitar o acesso e a autenticação dos utilizadores à aplicação.

Para garantir a praticidade e segurança dos dados do utilizador, será implementado um sistema de autenticação com PIN (*personal identification number*) e impressão digital. Desta forma fica assegurado que os dados permanecem protegidos contra acessos não autorizados.

Já após a autenticação existem várias funcionalidades a ser desenvolvidas, como ativar as barras de pesquisa para facilitar a localização de cartões específicos dentro da aplicação, permitir capturar imagens dos cartões diretamente através da câmara do telemóvel e desenvolver a página de estatísticas, que servirá para que o utilizador tenha acesso aos gastos realizados e dinheiro poupado ao utilizar os cartões.

Atualmente, apenas é possível digitalizar cartões cujo código de barras seja do tipo EAN-13. No futuro, o objetivo é ampliar a capacidade de leitura de códigos para suportar outros formatos.

Apesar de se conseguir adicionar cartões bancários na aplicação, não é possível realizar qualquer ação com eles. Futuramente, será possível não apenas visualizá-los como realizar pagamentos com estes.

Com base nos testes já realizados, está também projetado tratar dos erros encontrados nos testes funcionais e efetuar as melhorias na parte de remover cartões, como foi possível apurar nos testes de usabilidade.

Por fim, está previsto a realização de testes unitários para garantir que cada componente do software funciona corretamente de forma isolada.

Após todas as funcionalidades e melhorias serem implementadas e testadas, a aplicação estará pronta para ser disponibilizada nas lojas de aplicações para que todos os utilizadores possam usufruir dela.

Referências

- [1] Meta Platforms, Inc., “React Native,” [Online]. Available: <https://reactnative.dev/>. [Acedido em Junho 2024].
- [2] B. Vaghela, “The Benefits of Using React Native for Mobile Development,” IEEE Computer Society, 2 Fevereiro 2023. [Online]. Available: <https://www.computer.org/publications/tech-news/trends/benefits-of-react-native>. [Acedido em Junho 2024].
- [3] Expo, “Expo Go,” [Online]. Available: <https://expo.dev/go>. [Acedido em Junho 2024].
- [4] Meta Platforms, Inc., “Get Started with React Native,” [Online]. Available: <https://reactnative.dev/docs/environment-setup>. [Acedido em Junho 2024].
- [5] MongoDB, “Advantages of NoSQL Databases,” [Online]. Available: <https://www.mongodb.com/resources/basics/databases/nosql-explained/advantages>. [Acedido em Junho 2024].
- [6] Google, “Documentação do Firebase,” [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs?hl=pt>. [Acedido em Junho 2024].
- [7] Google, “Importar usuários,” [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/auth/admin/import-users?hl=pt-br>. [Acedido em Junho 2024].
- [8] Google Firebase, “Banco de dados em tempo real do Firebase,” [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/database?hl=pt>. [Acedido em Junho 2024].
- [9] Mosaico, “Testes de Software,” 29 Fevereiro 2024. [Online]. Available: <https://mosaico.gov.pt/areas-tecnicas/testes-de-software>. [Acedido em Junho 2024].
- [10] T. Hamilton, “What is Functional Testing? Types & Examples,” 17 Maio 2024. [Online]. Available: <https://www.guru99.com/functional-testing.html>. [Acedido em Junho 2024].

- [11] K. Motran, "Usability Testing 101," Nielsen Norman Group, 1 Dezembro 2019. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>. [Acedido em Junho 2024].