

2024-2025

**P.PORTO**

**ESCOLA  
SUPERIOR  
DE TECNOLOGIA  
E GESTÃO**

# COMUTAÇÃO MÓVEL E UBÍQUA

TRABALHO PRÁTICO – AVALIAÇÃO CONTÍNUA

**Trabalho elaborado por:**

**Grupo 9**

8220169 – César Ricardo Barbosa Castelo

8220337 – Hugo Ricardo Almeida Guimarães

8220307 – Pedro Marcelo Santos Pinho

## Índice

Índice de Figuras .....	2
1) Introdução .....	3
a) Contextualização .....	3
b) Apresentação do Caso de Estudo .....	3
2) Requisitos do projeto .....	4
3) Funcionalidades .....	5
a) Autenticação e Registo com Firebase Authentication .....	5
b) Implementação da biblioteca Room .....	5
c) Geração de treinos .....	6
d) Citações Motivacionais .....	6
e) Tema claro e escuro .....	7
f) Suporte a diferentes idiomas .....	7
g) Notificações .....	8
h) Conta Passos .....	9
i) Adaptabilidade a pouca bateria .....	9
j) Tarefas Diárias .....	10
k) Fotografia de Progresso Diário .....	11
l) Guardar Fotografia de Progresso na galeria .....	11
m) Streak .....	11
n) API do Google Maps .....	12
o) Preferências Locais .....	13
p) Histórico de atividades .....	13
q) Tabelas de classificação .....	14
r) Ecrã de Questões .....	15
s) Navigation Drawer .....	16
t) Ecrã de Onboarding .....	17
u) Visualização e Edição do perfil .....	17
v) Testes Unitários .....	18
2) Bibliotecas Externas .....	20
Retrofit .....	20
Room .....	20
Coil-Compose .....	20
3) Links .....	20
Github .....	20
Gitlab .....	20

## Índice de Figuras

Figura 1 - Página Inicial	5
Figura 2 - Página de Registo	5
Figura 3 - Página de Login	5
Figura 4 - Ecrã com o Treino Gerado	6
Figura 5 - Ecrã para geração de Treinos	6
Figura 6 - Ecrã principal com tema escuro	7
Figura 7 - Ecrã de definições em Alemão	8
Figura 8 - Notificação	9
Figura 9 - Aviso de pouca bateria	10
Figura 10 - Ecrã principal com as tarefas diárias	10
Figura 11 - Ecrã com o progresso do desafio	12
Figura 12 - Ecrã para monitorização de corridas	13
Figura 13 - Ecrã com o histórico de corridas	14
Figura 14 - Tabela de classificação com as pessoas que queimaram mais calorias	15
Figura 15 - Ecrã com as informações de contacto da equipa de desenvolvimento	16
Figura 16 - Navigation Drawer	16
Figura 17 - Ecrã de Onboarding	17
Figura 18 - Perfil de Utilizador	18
Figura 19 - Ecrã para edição do perfil	18

## 1) Introdução

### a) Contextualização

Esta parte do projeto foi desenvolvido para a primeira entrega do trabalho da disciplina de Comutação Móvel e Ubíqua, que funcionará como integrador dos conhecimentos adquiridos no decorrer das aulas, sendo este a construção de uma aplicação que faz registo diário do progresso do utilizador no desafio “75 Hard Challenge”

### b) Apresentação do Caso de Estudo

No desafio “75 Hard Challenge” a pessoa é desafiada a: não beber álcool; seguir uma dieta à sua escolha; fazer duas sessões de exercício por dia de no mínimo 45 minutos, sendo uma delas fora de casa; beber no mínimo 3785 mililitros de água por dia (correspondente a um galão de água); ler no mínimo dez páginas de um livro que não seja de ficção (áudio books não são permitidos) e tirar uma fotografia do progresso todos os dias, durante 75 dias.

Este desafio foi criado em 2019 pelo empreendedor Andy Frusella, CEO de uma empresa de suplementos, após uma entrevista com James Lawrence, atleta popularmente conhecido por “Iron Cowboy” após ter completado 50 corridas Ironman<sup>1</sup> durante 50 dias consecutivos ao longo de 50 estados nos Estados Unidos. Segundo ele, este desafio não é um desafio fitness, mas sim um “programa de transformação da resistência mental” onde intencionalmente colocamos o nosso cérebro em situações desconfortáveis de modo a fortalecer a nossa mente

---

<sup>1</sup> Uma corrida onde o objetivo é: correr 42.2Km; andar a de bicicleta 180.2Km e nadar 3.9Km

## 2) Requisitos do projeto

Para este projeto pretende-se realizar uma aplicação onde seja possível:

### Módulo de Tarefas Diárias:

- **Tarefas diárias:** O utilizador deve ser capaz de visualizar e marcar as tarefas que fez no dia;
- **Notificações:** Enviar lembretes para lembrar o utilizador de fazer os exercícios, caso os mesmos não tenham sido realizados;
- **Histórico:** Manter um histórico completo das tarefas realizadas diariamente;
- **Streak:** A aplicação para além de guardar as tarefas realizadas diariamente, deve ser também capaz de mostrar a quantidade de dias consecutivos que o utilizador realizou as tarefas todas.

### Módulo de Fotografias:

- **Fotografia de progresso diário:** O utilizador deve ter a opção de tirar uma fotografia para registar o progresso atual;
- **Armazenar Fotografias:** A aplicação deve guardar todas as fotografias de progresso, devendo ser possível exibi-las ao utilizador, para que o mesmo consiga visualizar melhor o seu progresso;
- **Guardar na galeria:** O utilizador deve ter a opção de guardar a fotografia do progresso diário que tirou na galeria do seu dispositivo.

### Módulo de Treinos:

- **Criação de treinos personalizados:** Permitir que o utilizador crie seus próprios treinos, com base na(s) partes do corpo que deseja treinar;
- **Histórico de treinos:** Manter um registo dos treinos realizados, e das partes do corpo exercitadas. Devendo ser possível ao utilizador visualizar essas informações

### Monitorização de Corridas

- **Cálculo de métricas:** Calcular o ritmo, a velocidade média, o tempo total e as calorias gastas;
- **Mapas:** Mostrar a rota percorrida em um mapa;
- **Conta passos:** Utilizar os sensores do telemóvel para poder contar a quantidade de passos que o utilizador deu durante a corrida;
- **Armazenamento:** Todas as informações da corrida devem ser guardadas na aplicação, sendo que o utilizador deve ter a opção de poder visualizar essas informações.

### Definições:

- **Notificações:** O utilizador deve poder ter a opção de desligar as notificações da aplicação, dentro da própria aplicação;

- **Temas:** O utilizador deve poder escolher o tema da aplicação: Claro ou Escuro. Sendo que o tema que vem por padrão deve ser o mesmo usado pelo próprio dispositivo;
- **Idiomas:** O utilizador deve ser capaz de escolher em qual idioma deve usar a aplicação, sendo que o idioma que vem por padrão deve ser o mesmo usado pelo dispositivo. A aplicação deve ter suporte no mínimo para os idiomas: português e inglês

### 3) Funcionalidades

Neste projeto, foram desenvolvidas as seguintes funcionalidades:

#### a) Autenticação e Registo com Firebase Authentication

Para garantir que os dados do utilizador sejam preservados mesmo ao trocar de dispositivo, foi implementado o armazenamento em nuvem utilizando o Firestore. Dessa forma, ao criar uma conta e autenticar-se, os dados do utilizador são sincronizados automaticamente, proporcionando maior conveniência e acessibilidade. Para a autenticação foi utilizado o firebase auth.

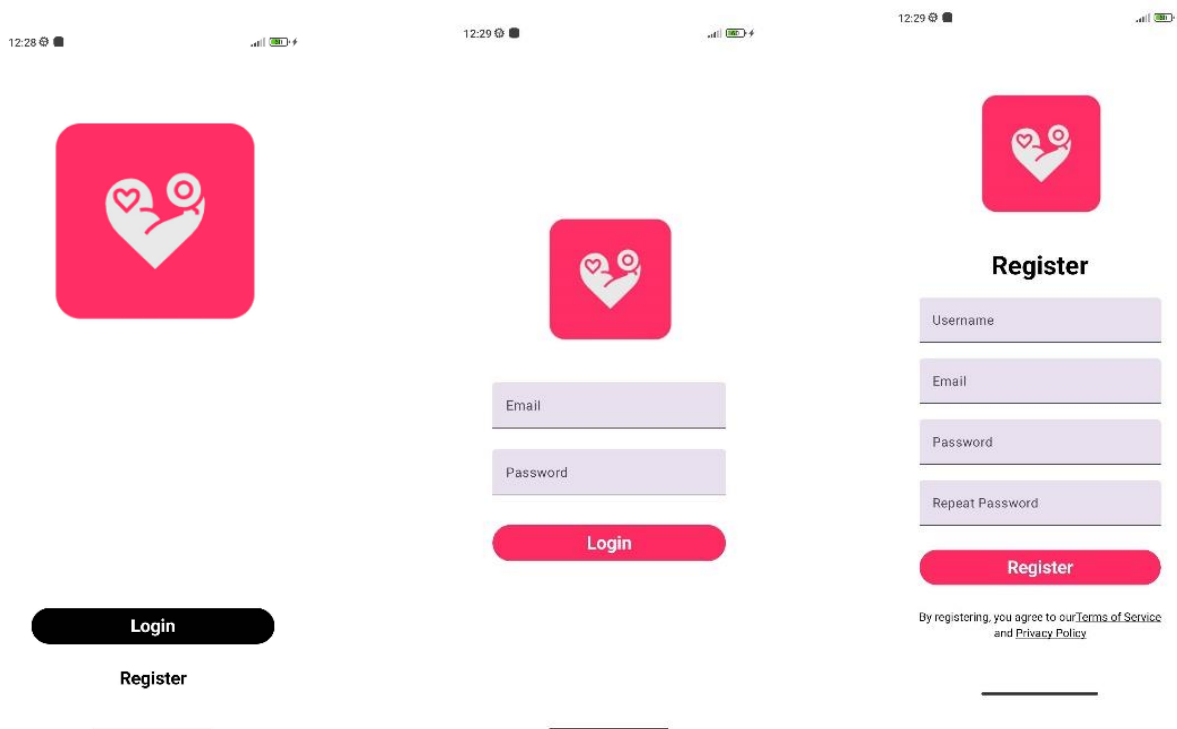


FIGURA 1 - PÁGINA INICIAL

FIGURA 3 - PÁGINA DE LOGIN

FIGURA 2 - PÁGINA DE  
REGISTO

#### b) Implementação da biblioteca Room

Além de armazenar os dados no Firestore, a aplicação utiliza a biblioteca Room para manter uma cache local. Esta abordagem garante que os dados estejam acessíveis mesmo sem ligação à internet, proporcionando uma experiência mais consistente para o utilizador.

A sincronização entre o Firestore e o Room é gerida automaticamente pela aplicação sempre que existe conexão à internet. Para implementar esta funcionalidade, foi adotado o padrão repositório. Este padrão organiza o acesso aos dados através de repositórios dedicados, responsáveis por gerir a origem das informações. Assim, ao chamar os métodos de um repositório, a aplicação abstrai a origem dos dados (local ou remota).

### c) Geração de treinos

Caso o utilizador não tenha ideias para treinar, pode aceder à secção de geração de treinos para criar um plano personalizado, focado nas partes do corpo que deseja trabalhar. Essa funcionalidade foi implementada utilizando a API externa *ExerciseDB*, que oferece uma ampla variedade de exercícios para diferentes grupos musculares. Para realizar os pedidos HTTP necessários, foi integrada a biblioteca *Retrofit* no projeto.

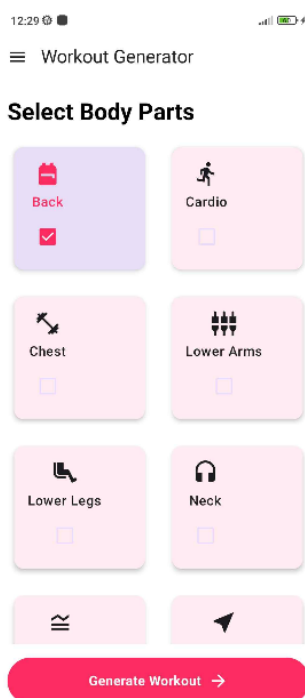


FIGURA 5 - ECRÃ PARA  
GERAÇÃO DE TREINOS

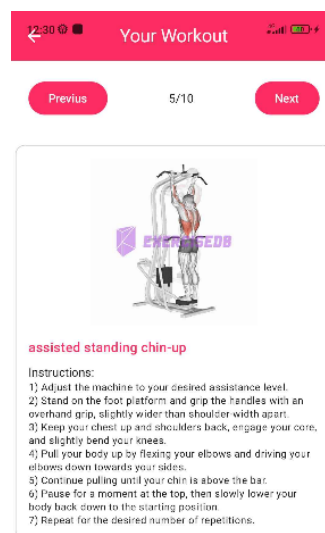


FIGURA 4 - ECRÃ COM O  
TREINO GERADO

### d) Citações Motivacionais

Para motivar os utilizadores a manterem o foco e a determinação no desafio, a aplicação exibe uma citação inspiracional no ecrã principal, que é atualizado diariamente. Essa funcionalidade foi desenvolvida utilizando a API externa *Quotes Inspirational Quotes Motivational Quotes*, que fornece uma coleção de frases motivacionais. Com essa integração, a aplicação oferece uma experiência mais envolvente, incentivando os utilizadores a alcançarem os seus objetivos diários com determinação. A biblioteca *Retrofit* foi novamente utilizada para realizar os pedidos HTTP à API, garantindo uma implementação eficiente e consistente.

### e) Tema claro e escuro

Com o objetivo de melhorar a usabilidade e proporcionar uma experiência personalizada aos utilizadores, a aplicação foi disponibiliza uma opção nas definições para alterar entre os modos claro e escuro. Essa funcionalidade permite que os utilizadores escolham um tema que lhes seja mais agradável.

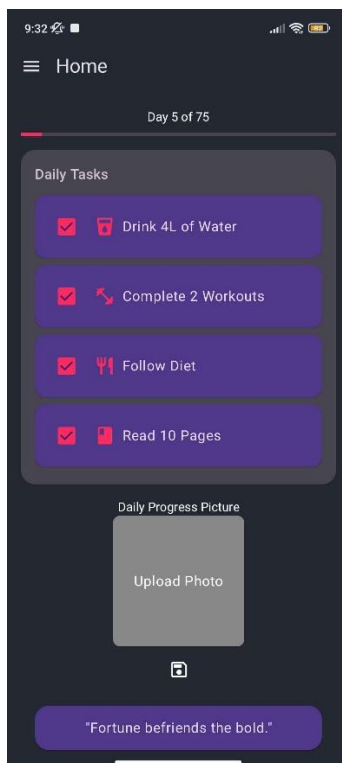


FIGURA 6 - ECRÃ PRINCIPAL COM TEMA ESCURO

### f) Suporte a diferentes idiomas

Para tornar a aplicação mais inclusiva e acessível a diferentes utilizadores, foi implementado suporte para os idiomas português, inglês, francês e alemão. A funcionalidade foi desenvolvida recorrendo a ficheiros de tradução (*strings.xml*) dedicados a cada idioma. A aplicação adapta automaticamente o idioma de acordo com as definições de língua do dispositivo do utilizador, ou através da seleção da mesma nas definições da aplicação, garantindo uma experiência consistente e adequada. Esta solução também permite uma fácil expansão para novos idiomas, caso seja necessário no futuro.



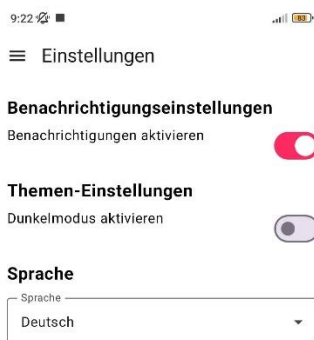


FIGURA 7 - ECRÃ DE DEFINIÇÕES EM ALEMÃO

### g) Notificações

Para que o utilizador não se esqueça de realizar as tarefas diárias, a aplicação contém um serviço de notificações que irá de hora em hora lembrar o utilizador de realizar as tarefas diárias caso estas não tenham sido realizadas, ou o utilizador não tenha desligado as notificações nas definições da aplicação ou do telemóvel.

Estas notificações foram realizadas num serviço do tipo foreground, a melhor opção seria criar um work manager para as notificações, mas por falta de tempo optou-se por realizar em formato de serviço pois ao realizar para as notificações, seria mais fácil implementar outros serviços.

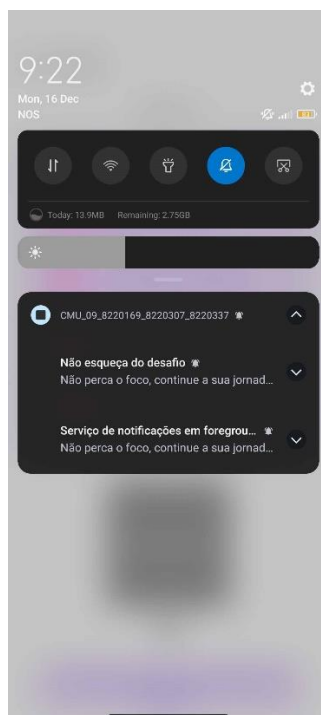


FIGURA 8 - NOTIFICAÇÃO

#### h) Conta Passos

Quando se está a monitorizar uma corrida, é criado um serviço do tipo *foreground*, que utiliza o giroscópio e o acelerómetro do telemóvel para contar os passos dados pelo utilizador enquanto corre. Este serviço funciona de forma contínua e eficiente, mesmo com a aplicação em segundo plano, garantindo que os dados recolhidos sejam precisos e em tempo real. A funcionalidade de contagem de passos contribui para o acompanhamento do progresso do utilizador durante o desafio, fornecendo métricas importantes para análise de desempenho e motivação.

#### i) Adaptabilidade a pouca bateria

Como o monitoramento de corridas utiliza vários serviços, incluindo a localização, que consome bastante bateria, decidiu-se que esta funcionalidade estaria desativada caso a bateria do dispositivo estivesse abaixo de 40%. Esta medida foi implementada para evitar um consumo excessivo de energia que pudesse comprometer o funcionamento geral do telemóvel, garantindo assim uma utilização mais eficiente e responsável dos recursos disponíveis.

10:14    
≡ Running

## Ready for Your Run?

Track your progress and achieve your goals



Battery level too low (28%)  
Please charge your device

FIGURA 9 - AVISO DE POUCA BATERIA

## j) Tarefas Diárias

Como o 75 Hard Challenge consiste na realização de tarefas diárias, a aplicação apresenta, todos os dias, uma lista com as tarefas a serem completadas. O utilizador pode marcar na aplicação as tarefas que já realizou, permitindo um acompanhamento do progresso diário.

Esses dados são armazenados tanto localmente na cache, para acesso rápido e funcionalidade offline, como no Firebase, garantindo sincronização e segurança, mesmo que o utilizador troque de dispositivo ou reinstale a aplicação.

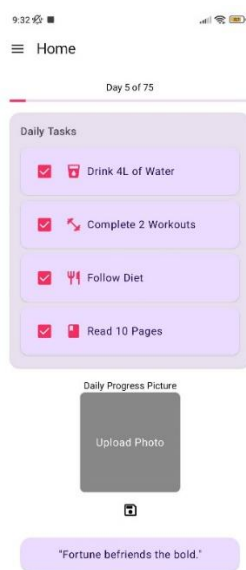


FIGURA 10 - ECRÃ PRINCIPAL COM AS TAREFAS DIÁRIAS

### k) Fotografia de Progresso Diário

No mesmo ecrã onde o utilizador marca as tarefas diárias como concluídas, a aplicação permite também tirar uma fotografia para registar o progresso pessoal ao longo do tempo. Essas fotografias são armazenadas localmente no dispositivo, garantindo a privacidade e a segurança dos dados, e podem ser visualizadas a qualquer momento para comparar a evolução. As fotografias são uma funcionalidade opcional e não influenciam o sistema de streaks, ou seja, não afetam o registo de tarefas completadas.

### l) Guardar Fotografia de Progresso na Galeria

Para maior conveniência, a aplicação oferece a opção de guardar as fotografias de progresso tiradas durante o desafio diretamente na galeria do dispositivo. Quando o utilizador tira uma fotografia, esta pode ser guardada na galeria do telemóvel, permitindo que o utilizador aceda facilmente às imagens e as partilhe, se desejar.

Esta funcionalidade proporciona uma maneira prática de manter um registo visual do progresso ao longo do tempo, fora da aplicação, garantindo que as imagens estejam acessíveis para futuras consultas ou comparações, sem comprometer a privacidade ou segurança dos dados.

### m) Streak

A aplicação inclui um sistema de streak para acompanhar o compromisso do utilizador com o desafio. No ecrã principal, onde estão listadas as tarefas diárias, existe um indicador que exhibe o número de dias consecutivos em que o utilizador autenticou e realizou as tarefas diárias. Este indicador serve para manter o utilizador motivado.

Além disso, no ecrã de progresso, o utilizador pode visualizar uma representação completa dos 75 dias do desafio, com cada dia numerado de 1 a 75. À medida que o utilizador avança, os dias são preenchidos, permitindo um acompanhamento visual do progresso total. Esta funcionalidade reforça o compromisso e oferece uma visão clara do progresso alcançado no desafio.



FIGURA 11 - ECRÃ COM O PROGRESSO DO DESAFIO

#### n) API do Google Maps

Para realizar a monitorização das corridas, decidiu-se utilizar a API do Google Maps, que permite localizar o utilizador durante a corrida e desenhar uma linha no mapa pelos lugares por onde este passou. Essa funcionalidade não só oferece uma representação visual do percurso realizado, mas também facilita o cálculo da distância percorrida, uma métrica essencial para o desafio.

A utilização da API simplifica a implementação destes cálculos, garantindo maior precisão e uma experiência mais envolvente para o utilizador.

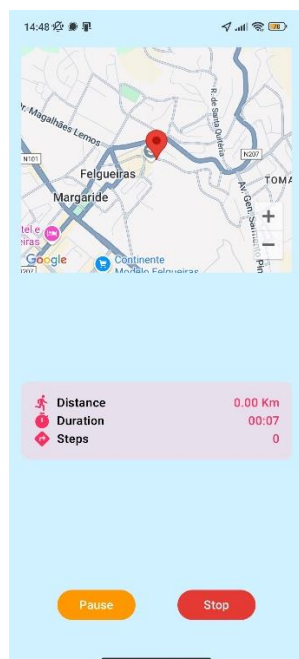


FIGURA 12 - ECRÃ PARA MONITORIZAÇÃO DE CORRIDAS

### o) Preferências Locais

A aplicação utiliza as *Local Preferences* para armazenar as definições escolhidas pelo utilizador, como o tema (claro ou escuro), o idioma, e se deseja ou não receber notificações. Além disso, as *Local Preferences* são também usadas para guardar algumas informações relacionadas com o utilizador autenticado no momento, como o id do mesmo.

Esta abordagem permite que a aplicação mantenha os dados essenciais acessíveis localmente, mesmo sem conexão à internet, garantindo um desempenho eficiente e uma melhor experiência de utilização.

### p) Histórico de Atividades

A aplicação contém um ecrã de histórico de atividades onde é apresentado um registo detalhado das interações do utilizador com a aplicação, sendo elas: informações sobre os treinos realizados; corridas monitorizadas e fotografias de progresso diário tiradas. Estas funcionalidades permitem com que o utilizador acompanhe o seu progresso ao longo do desafio, fornecendo um panorama claro das conquistas alcançadas.

É importante destacar que, ao contrário dos dados das tarefas diárias, que são sincronizadas online e persistem mesmo que o utilizador troque de telemóvel ou reinstale a aplicação, as fotografias de progresso são armazenadas localmente no dispositivo. Assim, caso os dados da aplicação sejam apagados ou o dispositivo seja substituído, as fotografias não estarão mais disponíveis, reforçando a necessidade de o utilizador as guardar na galeria, se desejar preservá-las.



FIGURA 13 - ECRÃ COM O HISTÓRICO DE CORRIDAS

#### q) Tabelas de classificação

A aplicação inclui três tabelas de classificação (leaderboards) para incentivar a competição saudável e a motivação entre os utilizadores. Estas tabelas mostram:

- **Calorias Queimadas:** Utilizadores que queimaram mais calorias em corridas.
- **Tempo de Corrida:** Utilizadores que correram durante mais tempo.
- **Distância Percorrida:** Utilizadores que percorreram maiores distâncias.

Os dados são atualizados regularmente, permitindo que os utilizadores acompanhem o seu progresso em relação aos outros participantes. Esta funcionalidade promove o espírito competitivo, ajudando a manter os utilizadores empenhados no desafio e a alcançar os seus objetivos.



Calorias Queimadas		
1°	Hugo	1026 cal
2°	bill	120 cal
3°	alcides	0 cal
4°	Bill	0 cal
5°	Pedrito	0 cal

FIGURA 14 - TABELA DE CLASSIFICAÇÃO COM AS PESSOAS QUE QUEIMARAM MAIS CALORIAS

#### r) Ecrã de Questões

A aplicação inclui um ecrã dedicado para auxiliar os utilizadores com quaisquer dúvidas ou questões relacionadas com o desafio ou com o funcionamento da aplicação. Este ecrã apresenta o email oficial da empresa e os emails dos desenvolvedores.

Quando o utilizador clica em qualquer um dos emails apresentados, a aplicação utiliza um Intent para abrir o Gmail (ou outra aplicação de email configurada no dispositivo), já preenchido com o endereço de destino, facilitando o contacto direto e rápido. Esta funcionalidade assegura que os utilizadores possam obter suporte de forma simples e eficiente.



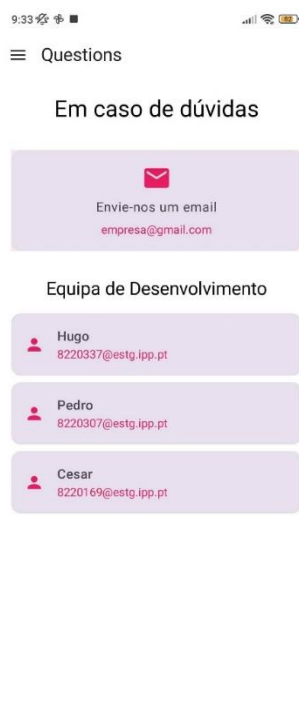


FIGURA 15 - ECRÃ COM AS INFORMAÇÕES DE CONTACTO DA EQUIPA DE DESENVOLVIMENTO

### s) Navigation Drawer

De acordo com os requisitos do enunciado, foi implementado um Navigation Drawer para facilitar a navegação na aplicação. O menu lateral permite o utilizador aceder de forma intuitiva e rápida às principais secções da aplicação, como: o ecrã principal; o histórico de atividades; as tabelas de classificação; o progresso; o ecrã de questões; ecrã para geração de treinos; ecrã para monitorização de corridas; ecrã de definições e ecrã para ver detalhes do perfil.

O Navigation Drawer foi desenhado para garantir uma experiência de utilização fluida e organizada, permitindo que o utilizador locomova entre as diferentes funcionalidades da aplicação sem dificuldades.

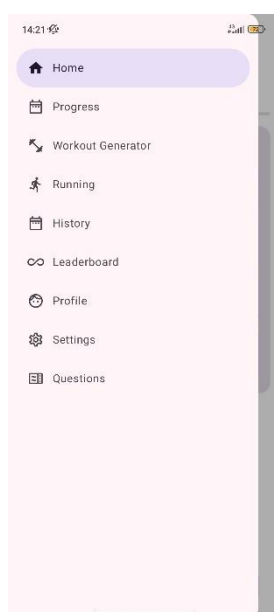


FIGURA 16 - NAVIGATION DRAWER

### t) Ecrã de Onboarding

Quando um utilizador faz login pela primeira vez, irá aparecer um ecrã que irá explicar o desafio 75 hard, e contextualizá-lo sobre o que consta o desafio, e como realizá-lo. Em princípio, quem instalará a aplicação já saberá o que é o desafio 75 hard, mas pode haver quem instale e não o conheça, logo um ecrã assim ser-lhes-á útil.

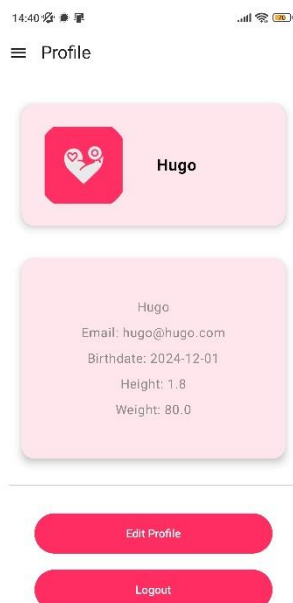


FIGURA 17 - ECRÃ DE ONBOARDING

### u) Visualização e Edição do perfil

A aplicação inclui uma funcionalidade dedicada à visualização e edição do perfil do utilizador. Neste ecrã, o utilizador pode consultar as informações básicas associadas à sua conta, como o nome, email, altura e peso.

Além disso, é possível editar algumas dessas informações para garantir que os dados estejam sempre atualizados. A funcionalidade de edição foi implementada de forma simples e intuitiva, permitindo que o utilizador modifique os seus dados diretamente na aplicação e sincronizá-los automaticamente com o Firebase, garantindo que as alterações fiquem registadas de forma segura e acessível em diferentes dispositivos.



**FIGURA 18 - PERFIL DE UTILIZADOR**



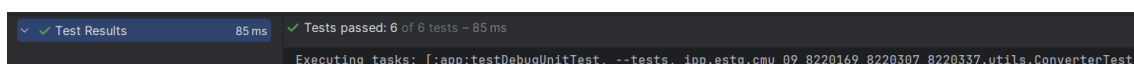
**FIGURA 19 - ECRÃ PARA EDIÇÃO DO PERFIL**

## v) Testes Unitários

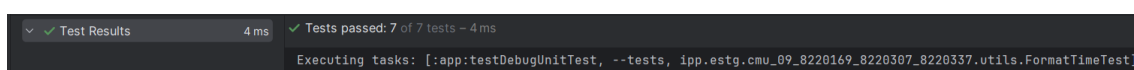
Em relação aos testes unitários, sabemos que existem duas abordagens principais. A primeira consiste nos testes unitários tradicionais (unit tests), enquanto a segunda, no contexto do Android Studio, permite testar ecrãs utilizando testes de interface do utilizador (UI tests).

Para a realização de todos os testes, utilizámos o JUnit4, optámos por esta ferramenta devido à sua extensa documentação e ampla adoção na comunidade.

Nos testes unitários tradicionais, testámos classes simples, como a Converter e a FormatTime, localizadas no pacote *utils*.



**FIGURA 20 - CONVERTER TEST**



**FIGURA 21 - FORMATTIME TEST**

Para os testes na interface do utilizador (UI tests), realizámos testes simples nos ecrãs de "Login" e "Register". Estes testes consistem em verificar se os componentes, como o logótipo e os textos, estão efetivamente presentes nas páginas.

Além disso, focámo-nos em testar os formulários utilizados nesses ecrãs. Para esses casos, além de validar a existência dos componentes, verificámos também se os botões de registar e autenticar funcionam corretamente.

Para a implementação dos testes, utilizámos o `createComposeRule`. Contudo, temos plena consciência de que os testes poderiam ser muito mais rigorosos e abrangentes se tivéssemos utilizado dependências como o Mockito ou outras mencionadas durante as aulas.

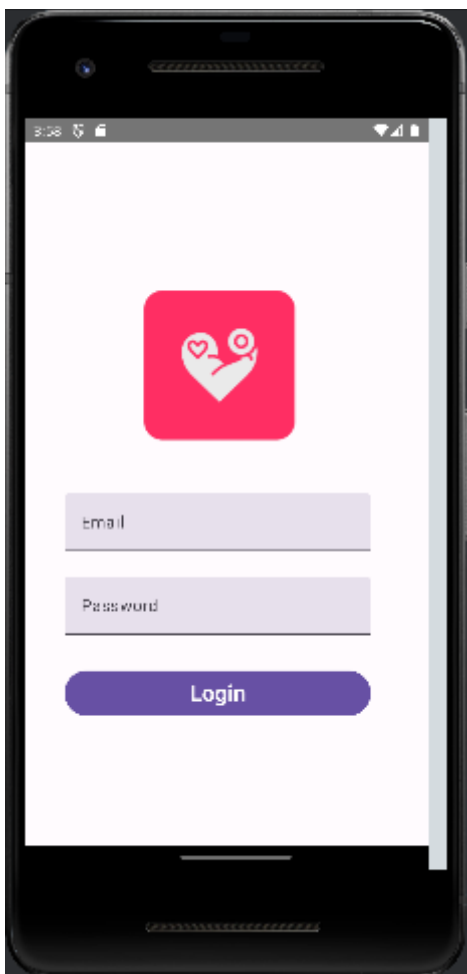


FIGURA 22 - LOGIN UI TEST

Tests	Duration	Pixel_2_API_34
Test Results	54 s	1/2
LoginTest	54 s	1/2
loginPage_initialState	51 s	✓
testLoginScreenComponents	2 s	✗

FIGURA 23 - UI TESTS IN LOGIN SCREEN

## 2) Bibliotecas Externas

### Retrofit

O Retrofit é uma biblioteca cliente HTTP desenvolvida pela Square que permite fazer pedidos à API de forma simples e eficiente. Facilita a conversão de APIs REST em interfaces Kotlin, tornando a comunicação com servidores mais estruturada, e suporta diferentes conversores para processamento de dados (JSON, XML, etc.)

### Room

O Room é uma Biblioteca de persistência que fornece uma camada de abstração sobre o SQLite. Permite criar e gerir bases de dados locais de forma mais simples, reduzindo código repetitivo, e oferece verificação de queries SQL em tempo de compilação e suporte nativo para objetos Kotlin

### Coil-Compose

O Coil-Compose é uma biblioteca de carregamento e cache de imagens otimizada especificamente para Jetpack Compose com foco em performance e eficiência de memória. Facilita o carregamento assíncrono de imagens da Internet ou recursos locais em aplicações Android.

## 3) Links

### Github

Como o Gitlab da escola esteve fora de serviço bastante tempo, teve de se migrar o projeto para um repositório do Github, passando a ser este o repositório principal do projeto, mesmo com a volta do Gitlab.

[https://github.com/Hugo8220337/CMU\\_09\\_8220337\\_8220307\\_8220169](https://github.com/Hugo8220337/CMU_09_8220337_8220307_8220169)

### Gitlab

Este repositório é apenas um espelho do repositório disponível no Github, será apenas utilizado para entregas. Como o repositório do Gitlab é um espelho do repositório do Github, em princípio um será sempre igual ao outro, no entanto pode haver problemas de sincronização caso uma das plataformas fiquem temporariamente indisponíveis. Portanto caso seja encontrada alguma incongruência entre os dois repositórios, a versão mais atualizada encontra-se disponível no Github.

[http://gitlab.estg.ipp.pt/cmu\\_grupo\\_9/CMU\\_09\\_8220337\\_8220307\\_8220169.git](http://gitlab.estg.ipp.pt/cmu_grupo_9/CMU_09_8220337_8220307_8220169.git)