



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Aplicações móveis para reabilitação

Trabalho Final de curso

Relatório Intercalar 1º Semestre

Mariana Livramento, 22202518, LEI

Orientador: Pedro Alves

Co-orientador: Sofia Naique

Entidade Externa: Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão

Departamento de Engenharia Informática da Universidade Lusófona

Centro Universitário de Lisboa

01/12/2024

www.ulusofona.pt

Direitos de cópia

Aplicações móveis para reabilitação, Copyright de Mariana Livramento, ULHT.

A Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação (ECATI) e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Resumo

O Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão é o mais importante centro de reabilitação da península ibérica. Este Trabalho de Fim de Curso (TFC) tem como objetivo dar continuidade ao desenvolvimento de 2 aplicações móveis: o Rehabilita (para treino de reabilitação motora) e o Rexiga (para treino de bexiga neurogénica).

Ambas as aplicações estão desenvolvidas em Flutter, uma tecnologia que permite a criação de soluções multiplataforma para Android e iOS). Estas comunicam via Web Services com o servidor (Spring Boot/Kotlin).

As aplicações apresentam dois perfis distintos, sendo que, dependendo das credenciais inseridas, os utilizadores são direcionados para o perfil que se adequa às suas necessidades e funções.

Palavras-chave: Mobile, Flutter, Alcoitão

Abstract

The Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão Medicine is the most important rehabilitation center on the Iberian Peninsula. This Project (TFC) aims to continue the development of two mobile applications: Rehabilita (for motor rehabilitation training) and Rexiga (for neurogenic bladder training).

Both applications are developed in Flutter, a technology that enables the creation of cross-platform solutions for Android and iOS. They communicate with the server (Spring Boot/Kotlin) via Web Services.

The applications feature two distinct profiles, and depending on the credentials entered, users are directed to the profile that best suits their needs and functions.

Key-words: Mobile, Flutter, Alcoitão

Índice

Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Siglas.....	ix
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Motivação e Identificação do Problema.....	1
1.3 Objetivos	2
1.4 Estrutura do Documento	2
2 Pertinência e Viabilidade	3
2.1 Pertinência	3
2.2 Viabilidade.....	3
2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes	3
2.3.1 Soluções existentes.....	4
Sword Health Digital MSK	4
Physiotec - Physiotherapy Home Exercise Software	4
Bladderly	4
URApp	5
2.3.2 Análise de benchmarking.....	5
2.4 Proposta de inovação e mais-valias	6
2.5 Identificação de oportunidade de negócio	7
3 Especificação e Modelação.....	8
3.1 Análise de Requisitos.....	8
3.1.1 Enumeração de Requisitos.....	8
3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais	12
3.1.3 Casos de Uso/ <i>User Stories</i>	13
3.2 Modelação.....	14
3.3 Protótipos de Interface	16

4	Solução Proposta	20
4.1	Apresentação	20
4.2	Arquitetura	20
4.3	Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	21
4.4	Ambientes de Teste e de Produção.....	21
4.5	Abrangência	22
4.6	Componentes	22
4.6.1	Aplicação Móvel	22
4.6.2	Servidor	22
4.7	Interfaces.....	22
5	Método e Planeamento	24
5.1	Planeamento inicial	24
	Bibliografia.....	25
	Anexo 1 – Diário Miccional	26
	Glossário	27

Lista de Figuras

Figura 1 Caso de Uso - Perfil Clínico	13
Figura 2 Caso de Uso - Perfil Utente.....	14
Figura 3 Modelo de dados	15
Figura 4 Mapa Aplicacional Clínico	16
Figura 5 Mapa Aplicacional Utente	17
Figura 6 Ecrã de Autenticação	17
Figura 7 Ecrã Inicial	18
Figura 9 Novo plano.....	18
Figura 8 Criar Utente	18
Figura 10 Ecrã planos.....	18
Figura 11 Logout	18
Figura 14 Logout	19
Figura 13 Adição de momento	19
Figura 12 Diário Miccional	19
Figura 15 Arquitetura da Solução Proposta.....	21
Figura 16 Ecrã de login.....	23
Figura 17 Ecrã Inicial - perfil utente.....	23
Figura 18 Ecrã inicial - perfil clínico	23
Figura 19 Diagrama de Gantt.....	24

Lista de Tabelas

Tabela 1 Rehabilita benchmarking	5
Tabela 2 Rexiga benchmarking	6
Tabela 3 Requisitos.....	8

Lista de Siglas

API	Interface de Programação de Aplicações
CMRA	Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão
DEISI	Departamento de Engenharia Informática e Sistemas de Informação
UL	Universidade Lusófona

1 Introdução

1.1 Enquadramento

O Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão [\[1\]](#), CMRA, descreve-se como um centro que se foca na reabilitação pós-aguda de pessoas portadoras de deficiência de predomínio físico, motor ou multideficiência congénita e adquirida, de qualquer idade e proveniente de qualquer parte do país, tendo como principal objetivo promover a máxima funcionalidade, valorizando e potenciando as capacidades de cada indivíduo e apoiando-o no refazer do seu projeto de vida.

1.2 Motivação e Identificação do Problema

A capacidade de internamento de utentes no CMRA é limitada e muito inferior, comparando com a quantidade de pessoas que o mesmo recebe. Deste modo, o número de pacientes que tem de continuar os seus tratamentos fora da instituição é alto. As aplicações Rehabilita e Rexiga, desenvolvidas especificamente para o CMRA pretendem auxiliar os utentes neste processo.

Deste modo foi adotado pelo CMRA planos de tele-reabilitação, enviados aos utentes via email. Estes planos consistiam num documento com informações sobre os exercícios a serem realizados e indicações sobre a periodicidade dos mesmos juntamente com um link para aceder a um vídeo de exemplificação.

Por se tratar de uma nova forma de promover a reabilitação, houve uma necessidade por parte do corpo clínico de acompanhar a resposta de cada utente ao seu plano de tratamento. A inexistência de um processo simples que permita ao paciente dar feedback ao clínico sobre a execução do seu plano de tratamento, denotou que o email não é uma via fiável para promover a tele-reabilitação. Em contrapartida, foi constatado que o telemóvel seria um meio simples, prático e útil de alcançar o utente.

A Rehabilita surge então neste contexto e pretende responder às necessidades dos utentes e do corpo clínico do CMRA.

A Rexiga, no mesmo sentido da Rehabilita, pretende auxiliar o treino de utentes, mas foca-se no treino de utentes com bexiga neurogénica, que é um distúrbio que interfere na capacidade normal de armazenar e eliminar urina de maneira coordenada.

Foi identificado que o método atual de treino, que consiste em registar numa folha os líquidos ingeridos e eliminados, possui pouca adesão por parte dos utentes, nomeadamente os utentes mais jovens.

Deste modo, foi identificado pelos clínicos que o uso do telemóvel poderia mais uma vez contribuir para uma maior adesão ao treino, proporcionando ao utente uma aplicação que contém o Diário Miccional, organizando melhor o preenchimento do mesmo.

Tanto a Rehabilita como a Rexiga têm como objetivo, para além de auxiliar o tratamento do utente, um melhor acompanhamento por parte dos clínicos aos utentes com alta hospitalar.

1.3 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é continuar o desenvolvimento das aplicações Rehabilita e Rexiga que pretendem ser um complemento ao acompanhamento médico, permitindo também um melhor acompanhamento por parte do corpo clínico dos utentes quando estes se encontram em fase ambulatoria.

De momento o foco de desenvolvimento está na aplicação Rexiga, pois enquanto a Rehabilita se encontra já em uso por parte do corpo clínico a Rexiga necessita de algumas alterações e acabamentos para poder ser implementada.

1.4 Estrutura do Documento

A estrutura deste relatório inicia-se com o presente capítulo de introdução, seguido no capítulo 2, onde são avaliadas a pertinência e a viabilidade do mesmo.

No capítulo 3 temos a Especificação e Modelação da aplicação Rexiga, onde estão enumerados os requisitos a serem implementados, sendo que os requisitos considerados mais importantes estão acompanhados de uma descrição mais detalhada. Este capítulo apresenta ainda uma secção sobre a modelação da aplicação e outra onde é explicado o estado atual da aplicação.

No capítulo 4 é apresentada a solução proposta acompanhada de uma descrição mais técnica do trabalho, incluindo as tecnologias e ferramentas utilizadas.

Por último, no capítulo 5 será apresentado o planeamento do trabalho até ao final do ano letivo.

2 Pertinência e Viabilidade

2.1 Pertinência

As aplicações móveis realizadas no contexto deste TFC surgiram como tentativa de resposta à problemática mencionada no capítulo anterior, e foram desenvolvidas com o intuito de proporcionar um acompanhamento mais ágil do utente. Ou seja, não substituindo o acompanhamento presencial, estas aplicações têm como objetivo ajudar o utente a continuar o seu tratamento numa fase ambulatoria.

Desta forma, a pertinência deste trabalho assenta sobre a necessidade de acompanhar os utentes no seu tratamento após os mesmos saírem da instituição. Por um lado, a Rehabilita pretende fazer um acompanhamento a nível de fisioterapia, por outro o Rexiga pretende auxiliar os utentes que necessitam de fazer treino de bexiga, algo que têm de fazer o resto da sua vida.

Em ambos os casos, é proposto que os utentes comecem a utilizar as aplicações móveis durante o internamento para que possam adaptar-se à mesma, compreendendo como a devem usar de forma correta.

2.2 Viabilidade

As aplicações Rehabilita e Rexiga surgiram da necessidade de criar soluções inovadoras e tecnológicas que pretendem auxiliar os utentes e o corpo clínico do CMRA na execução e acompanhamento das terapias prescritas a cada utente.

O desenvolvimento das aplicações foi feito em colaboração com profissionais do CMRA, permitindo que a definição dos requisitos fosse feita de modo a refletir os pedidos do corpo clínico. Para além disso a Rehabilita conta com uma coleção de 170 vídeos previamente gravados como base para planos terapêuticos, e a Rexiga faz uma adaptação do diário miccional para o formato digital.

A Rehabilita passou por testes de usabilidade e encontra-se a ser usada internamente. A Rexiga está planeada a ser testada brevemente num grupo previamente selecionado pelo CMRA, mas encontra-se em desenvolvimento para tornar esses mesmos testes possíveis.

2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes

Para compreender o posicionamento das aplicações propostas no mercado e identificar as vantagens e a relevância da mesma realizamos uma análise de outras aplicações desenvolvidas para propósitos semelhantes. Como a Rehabilita e a Rexiga pretendem combater problemas diferentes vamos fazer dois benchmarks diferentes.

2.3.1 Soluções existentes

2.3.1.1 Rehabilita

Sword Health Digital MSK

A Sword Health Digital MSK [2] é uma plataforma que fornece serviços de fisioterapia digital. Os fisioterapeutas associados à mesma criam planos de tratamento acessíveis a partir da aplicação móvel.

Para além de dar ao utilizador feedback instantâneo, a aplicação recolhe dados relativos à execução do plano de tratamento, permitindo ao fisioterapeuta rever e ajustar o mesmo.

É ainda de notar que a aplicação apenas se encontra disponível para empresas que a adquiram ou para pessoas que possuam um plano de saúde associado à Sword Health.

Outro fator relevante na análise desta aplicação é que em nenhuma fase do tratamento os utilizadores têm contacto presencial com o corpo clínico.

Physiotec - Physiotherapy Home Exercise Software

A Physiotec [3] oferece uma aplicação multiplataforma para exercícios voltados para a fisioterapia, adaptados aos clientes que contratem o serviço, nomeadamente hospitais e clínicas.

O principal foco da Physiotec é fornecer uma plataforma completa para integrar serviços terapêuticos já existentes, oferecendo Templates de vídeos e planos terapêuticos pré-definidos, permitindo ao utilizador visualizar o seu progresso em tempo real.

Para além disto a plataforma também faz a recolha de dados e feedback que podem ser consultados por parte do corpo médico.

Contudo, o conteúdo da plataforma é considerado genérico de forma a adequar-se a todos os clientes.

2.3.1.2 Rexiga

Bladderly

A Bladderly [4] é uma aplicação móvel gratuita que permite realizar o rastreio de líquidos ingeridos e eliminados a qualquer hora do dia, com o objetivo de treinar a bexiga.

A aplicação distingue-se da concorrência através da funcionalidade que permite registar o volume de líquido eliminado através de gravações efetuadas com o microfone do telemóvel, o que permite ao utilizador realizar medições do líquido eliminado sem utilizar qualquer tipo de recipiente que armazene a urina.

É de notar que a aplicação não oferece um acompanhamento médico, e é suposto ser usada de forma autónoma, permitindo uma análise do comportamento da bexiga através de um histórico de registos realizados pelo utilizador.

URApp

A URApp [5] é uma aplicação móvel que foi desenvolvida por uma equipa de investigadores da Universidade de Bristol com o objetivo de ajudar no treino da bexiga evitando a perda de líquidos ou sentimento de urgência de urinar.

Esta aplicação permite que qualquer utilizador formule o seu treino da bexiga, de forma autónoma. Permite ainda que o utilizador registre volumes de líquidos ingeridos e eliminados, estabeleça o volume de líquidos que deseja ingerir por dia, bem como a criação de alarme customizáveis, para relembrar o utilizador da necessidade de ingerir ou eliminar líquidos.

O que diferencia esta aplicação, é o seu método de recompensar o utilizador por respeitar o seu plano de treino da bexiga. Nesta aplicação é utilizado um sistema de troféus caso o utilizador alcance certas metas previamente estipuladas.

2.3.2 Análise de benchmarking

2.3.2.1 Reabilita

Tabela 1 Reabilita benchmarking

Funcionalidades	Reabilita	Sword Health	Physiotec
O corpo médico é capaz de estruturar e atribuir os planos de tratamento	✓	✗	✓
Há contacto presencial prévio com o corpo médico	✓	✗	✓
Visualização de dados sobre o plano de tratamento	✓	✓	✓
A aplicação encontra-se disponível em português	✓	✗	✗
O corpo médico é capaz de aceder ao feedback do utente	✓	✓	✓
Utilização de sensores para a captação de dados	✗	✓	✗
Outras especialidades para além do tratamento de dor crónica	✓	✗	✗

2.3.2.2 Rexiga

Tabela 2 Rexiga benchmarking

Funcionalidades	Rexiga	Bladderly	URApp
A aplicação encontra-se disponível em português	✓	✗	✗
Permite a criação, edição e atribuição de planos de treino de bexiga pelos clínicos do CMRA	✓	✗	✗
Visualização dos planos de treino da bexiga pelos utentes e clínicos do CMRA	✓	✗	✗
Feedback do treino	✓	✓	✓
Uso de sensores para captar dados	✗	✓	✗
Utiliza alarmes relativos a momentos de ingestão ou eliminação	✓	✗	✓
Apresenta gráficos que permitem analisar dados inseridos pelo utente ao longo do tempo	✓	✗	✓

2.4 Proposta de inovação e mais-valias

Como identificado nas tabelas anteriores, a Rehabilita e a Rexiga trazem uma mais-valia por estarem disponíveis em português.

Também no caso da Rehabilita comparando com as aplicações concorrentes identificadas o seu foco vai para além do tratamento de dor crónica.

Para além disto, ambas as aplicações estão programadas para irem de encontro às necessidades específicas do CMRA, o que não acontece nas outras aplicações, tornando-as assim uma mais-valia.

2.5 Identificação de oportunidade de negócio

Sendo estas aplicações desenvolvida para o CMRA não há um objetivo final de comercializar as mesmas.

3 Especificação e Modelação

De momento, devido à concordância da comissão ética, não existe a possibilidade de trabalhar com a aplicação Rehabilita, deste modo os próximos capítulos referem-se exclusivamente à aplicação do Treino da Bexiga.

3.1 Análise de Requisitos

3.1.1 Enumeração de Requisitos

De modo a ir de encontro às expectativas do CMRA foram definidos vários requisitos em conjunto com o corpo clínico.

A listagem que se segue é uma compilação de requisitos que ficaram por implementar ou que ficaram parcialmente implementados e ainda de outros que foram observados na reunião mais recente com o CMRA.

Esta aplicação, está dividida em dois perfis: Clínico e Utente (descritos em detalhe no próximo subcapítulo) deste modo para uma melhor organização, os seguintes requisitos estão organizados em perfil clínico, perfil utente e comuns.

Tabela 3 Requisitos

Requisitos				
ID	Nome	Descrição	Tipo	Importância
Perfil Clínico				
1	Registo de Utente	Caso o número de utente introduzido durante a criação de um novo plano não corresponda a uma conta existente, o clínico deverá ter a possibilidade de criar uma conta para o utente.	Funcional	Must have
2	Adicionar momento de ingestão ao novo plano	<p>O clínico poderá adicionar momentos de ingestão a um plano. Para tal o clínico deve introduzir a seguinte informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hora de ingestão • Volume de líquido • Tipo de líquido 	Funcional	Should have

3	Planos - Clínico	<p>O clínico deverá ter acesso a todos os planos de treino do CMRA. Para cada plano devem estar presentes as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nome do plano, • Estado do plano (ativo, suspenso ou finalizado), • Datas de início e fim (se finalizado). • Data de início (se for o plano atual). • Valores de ingestão diários (mínimo e máximo). • Volume máximo permitido por momento de eliminação. 	Funcional	Should have
4	Filtrar planos	O clínico poderá filtrar os planos disponíveis pelo estado (ativo, suspendendo ou finalizado).	Funcional	Could have
5	Editar planos	O clínico poderá editar um plano já criado.	Funcional	Should have
Perfil Utente				
6	Plano suspenso	Caso o plano de treino se encontre suspenso a página inicial não deverá mostrar o plano diário, mas sim uma mensagem a informar o utente que o seu plano se encontra suspenso.	Funcional	Must have
7	Planos Associados	O utente deverá ter acesso a uma lista com todos os planos associados à sua conta.	Funcional	Could have

		<p>Cada plano deve conter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nome do plano. • Estado do plano (ativo, suspenso, finalizado). • Datas de início e de fim (se finalizado), ou data de início (se for o plano atual). • Valores de ingestão diários (mínimo e máximo). • Volume máximo permitido por momento de eliminação. 		
8	Editar momentos	O utente deverá poder editar os momentos de ingestão e eliminação de líquidos.	Funcional	Should have
9	Detalhe de um plano - Utente	Ao aceder a um dos seus planos, o utente deverá poder consultar toda a informação (momentos, paragens, etc.) anteriormente registada durante a sua execução.	Funcional	Could have
10	Alerta: Momento de eliminação	<p>O utente deve receber um alerta 10 minutos antes do momento de eliminação.</p> <p>Caso não tenha registado a eliminação até 30 minutos após a hora previamente estipulada, deve receber um novo alerta.</p>	Funcional	Should have
11	Alerta: Ingestão diária inferior ao definido	Se o utente ingerir um volume diário de líquidos abaixo do definido pelo clínico, receberá um aviso no dia seguinte ao iniciar o plano diário. ("Não ingeriu a quantidade mínima de líquidos recomendada.").	Funcional	Should have

12	Alerta: Ingestão diária superior ao definido	Se o utente ingerir um volume diário de líquidos superior ao definido pelo clínico, receberá um aviso no dia seguinte ao iniciar o plano diário. ("Ingeriu uma quantidade de líquidos maior do que a recomendada.").	Funcional	Should have
13	Alerta: Temperatura elevada na urina	<p>Caso a temperatura registada da urina seja superior a 38°C, o utente deverá receber um aviso e o seu plano deve ser suspenso. ("Durante 24h deve ingerir pelo menos 2L de água por dia, realizar algaliação e suspender o plano de treino por 24h. Ultrapassadas essas 24h deve retomar o treino.").</p> <p>Deverão ser armazenadas informações sobre a suspensão (data da ocorrência e amplitude da paragem) para análise futura.</p>	Funcional	Could have
14	Alerta características da urina temperatura alta e sangue – Utente	<p>Caso o utente registre a presença de sangue na urina e temperatura maior do que 38°C, este deverá receber um aviso e o seu plano deve ser suspenso. ("Durante 3 dias deve ingerir pelo menos 2L de água por dia, realizar algaliação e suspender o plano de treino por 3 dias. Ultrapassados esses 3 dias deve retomar o treino.").</p> <p>Deverão ser armazenadas informações sobre a suspensão (data da ocorrência e amplitude da paragem) para análise futura.</p>	Funcional	Could have

Comuns				
15	Segurança de dados	A aplicação deverá respeitar as normas de segurança adequadas, garantindo que dados confidenciais dos utilizadores não sejam expostos.	Não funcional	Must have
16	Criação e implementação de Web Services	Criação e implementação de Web Services que permitam a comunicação entre a aplicação e a base de dados.	Funcional	Must have

3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais

1. Requisito ID 1 - Registo de Utente

Antes de avançar na criação de um plano, o clínico tem de fazer uma validação do número de utente para o qual vai criar um plano. Caso esse número de utente não corresponda a uma conta existente, deverá aparecer uma janela pop-up que pede ao clínico que introduza para o número de utilizador que inseriu um nome e uma password. Estas credenciais serão guardadas na base de dados e o utente ficará registado na base de dados.

2. Requisito ID 6 – Plano Suspenso

Se as características da primeira urina do dia, nomeadamente a temperatura e a presença de sangue, forem consideradas anormais é importante que o plano de treino seja suspenso imediatamente. Este requisito está diretamente ligado aos requisitos com ID 13 e 14 pois queremos que o utente perceba o porquê do seu plano ter sido suspenso e o que tem de fazer após a suspensão.

3. Requisito ID 16 – Criação e Implementação de Web Services

Para que a aplicação funcione de forma eficaz e possa ser usada no quotidiano dos utentes e clínicos do CMRA, a mesma tem de estar totalmente implementada no servidor, assegurando uma ligação correta à base de dados. Desta forma a aplicação será capaz de armazenar e recuperar dados corretamente.

3.1.3 Casos de Uso/User Stories

Para uma melhor exemplificação das interações que um utilizador pode ter com a aplicação, vou utilizar dois diagramas de caso de uso, um para o perfil clínico e outro para o perfil utente.

Perfil Clínico

No perfil clínico, o utilizador pode pesquisar planos, criar planos tendo que obrigatoriamente associar um utente para o conseguir criar, caso o utente não exista, pode criá-lo. Ao criar um plano de treino um clínico pode adicionar momentos de eliminação e ingestão. Por último o utilizador pode editar um plano já existente, podendo também adicionar momentos de eliminação e ingestão.

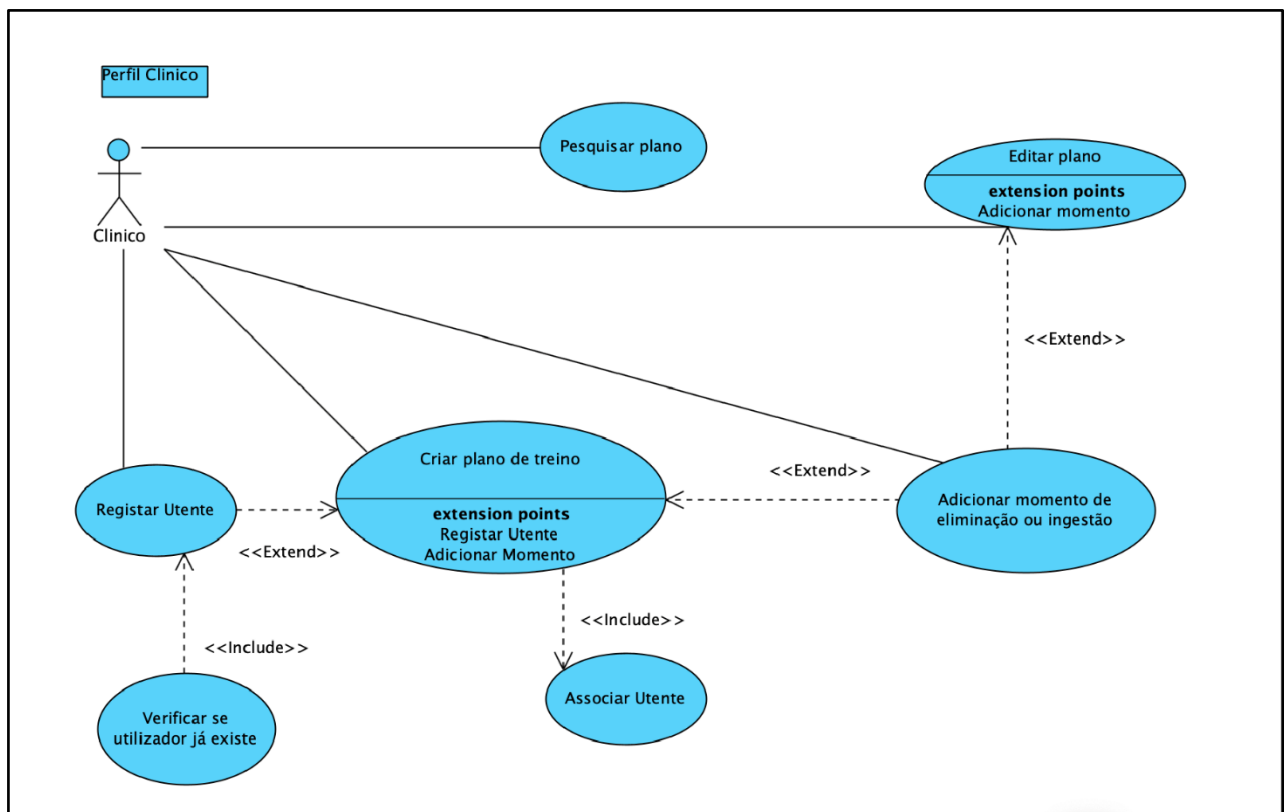


Figura 1 Caso de Uso - Perfil Clínico

Perfil Utente

No perfil utente, o utente pode visualizar os detalhes do seu plano de treino, pode adicionar um novo momento (ingestão, eliminação ou perda) caso tenha ocorrido, e pode fazer “check” nos momentos pré-definidos no seu plano. Caso se trata da primeira eliminação do dia este tem de obrigatoriamente registar as características da mesma.

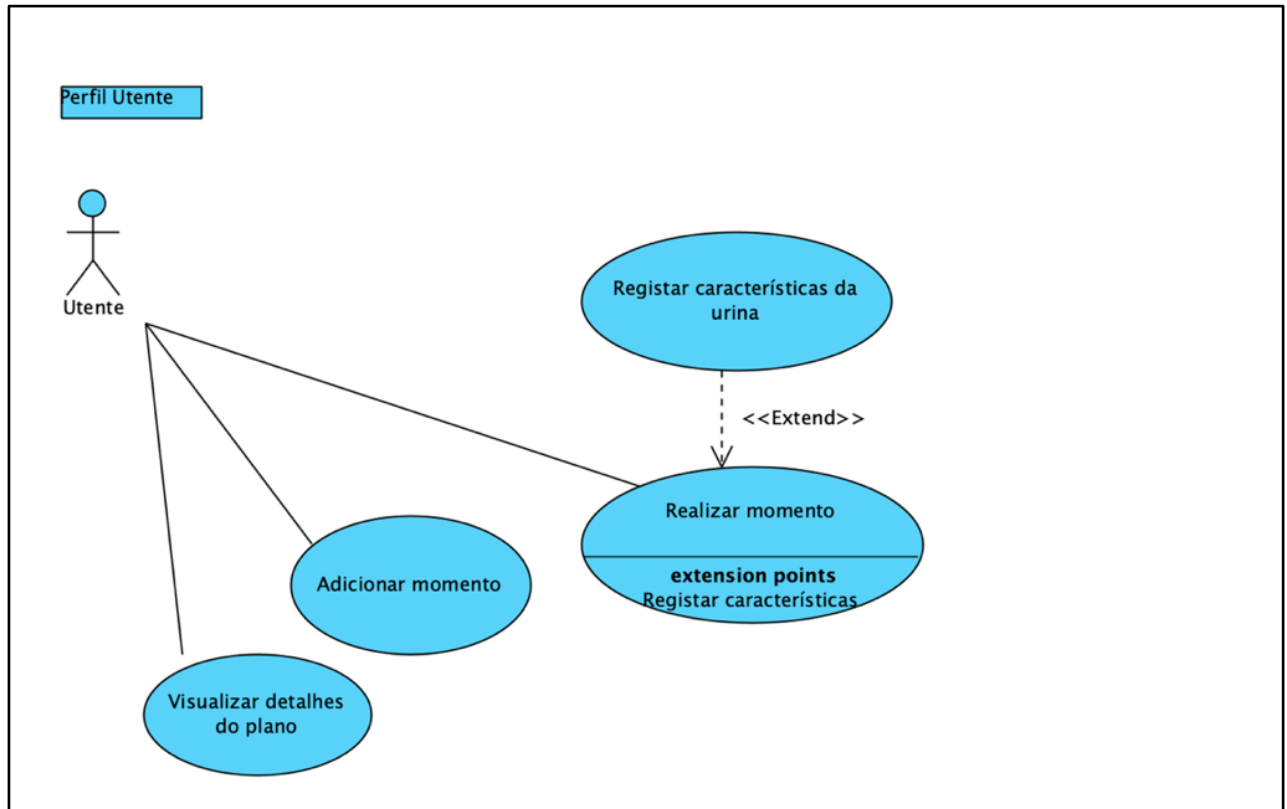


Figura 2 Caso de Uso - Perfil Utente

3.2 Modelação

Para o desenvolvimento de uma aplicação é necessário o desenvolvimento de um modelo de dados sobre o qual assentam todas as operações do sistema. Neste trabalho foi usado o diagrama Entidade-Relação, por oferecer uma maneira rápida e simples de representar todas as entidades, os seus atributos e como as mesmas se relacionam entre si.

É de notar que Reabilita e Rexiga partilham o mesmo modelo de autenticação e que ambas as aplicações funcionam com a presença de dois perfis definidos pelas tabelas *UTENTE* e *CLINICO*. As tabelas partilhadas por ambas as aplicações estão pintadas de amarelo.

Temos ainda a tabela *PLANO_TREINO*, que representa os planos atribuídos aos utentes. Por um lado, esta tabela está associada às tabelas *PERDA*, *INGESTAO* E *ELIMINACAO* que

constituem os momentos do plano de treino. Por outro está conectada às tabelas *ELIMINACAO_REFERENCIA* e *INGESTAO_REFERENCIA*, estas servem para armazenar as informações de um plano quando o mesmo é criado, sendo possível gerar um plano igual todos os dias.

A tabela *ELIMINACAO* está ainda relacionada com a tabela *CARACTERISTICAS_URINA* pois foi definido que na primeira eliminação de cada dia são registadas as características da mesma.

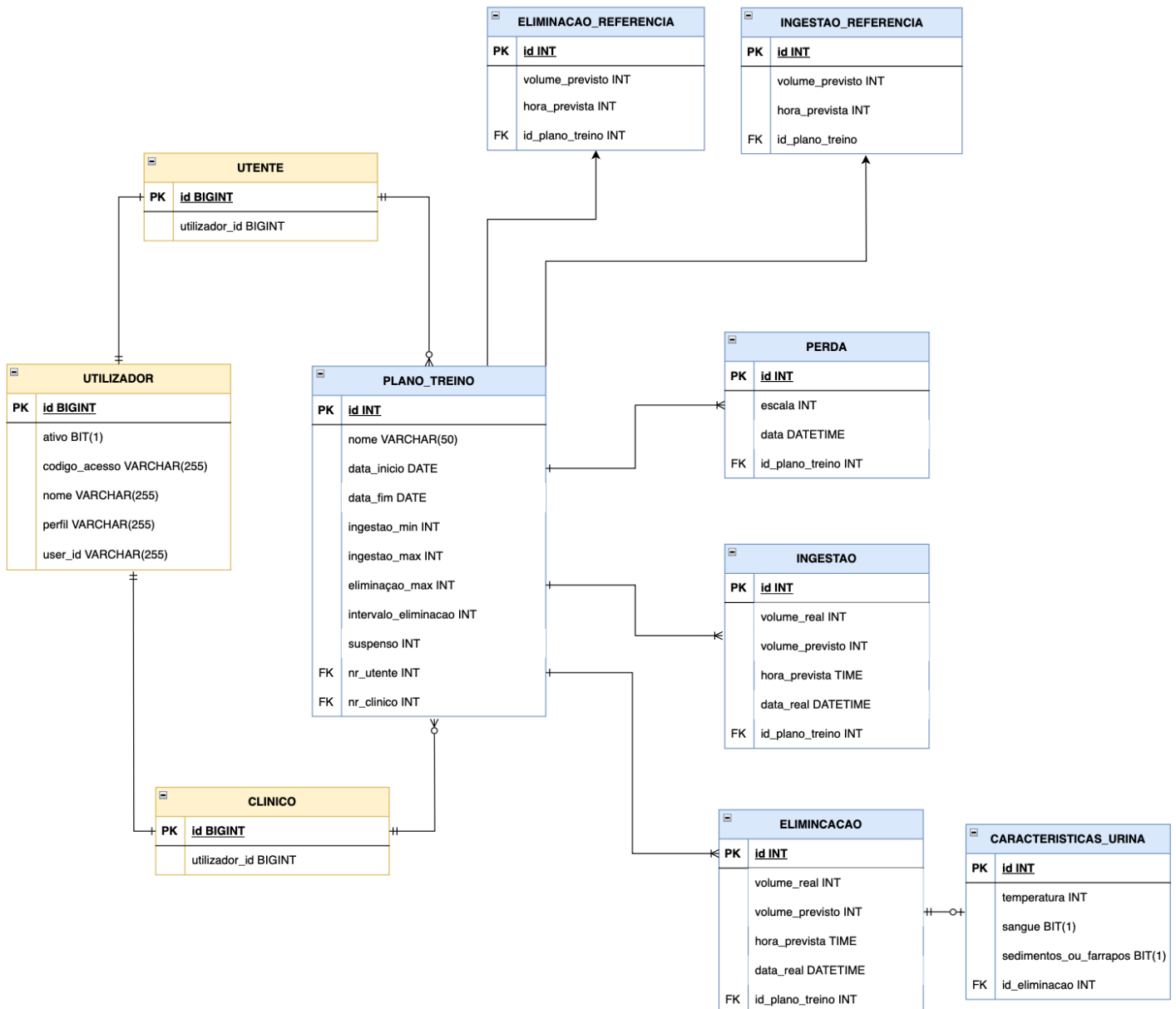


Figura 3 Modelo de dados

3.3 Protótipos de Interface

Para estruturar a forma como os utilizadores podem navegar na aplicação, vou recorrer a mapas aplicacionais.

Para o perfil do clínico existem três níveis. O nível 0 é composto pela *Página Inicial*, ou seja, a página de criação de um plano.

No nível 1, temos o ecrã *Perfil*, onde o clínico pode fazer *logout* da aplicação, o ecrã *Planos* onde o mesmo pode consultar todos os planos existentes na base de dados, o ecrã *Registo* de utente que permite que um clínico registe um utente na aplicação e por fim o ecrã *Novo Plano*, onde um clínico procede com a criação de um novo plano.

No nível 2, temos o ecrã *Detalhes* onde podem ser consultados os detalhes de cada plano, o ecrã *Editar* onde podemos alterar esses mesmos detalhes e por fim o ecrã *Adicionar* momento onde o clínico poderá adicionar momentos para além daqueles que já estão convencionados nos planos pré-definidos.

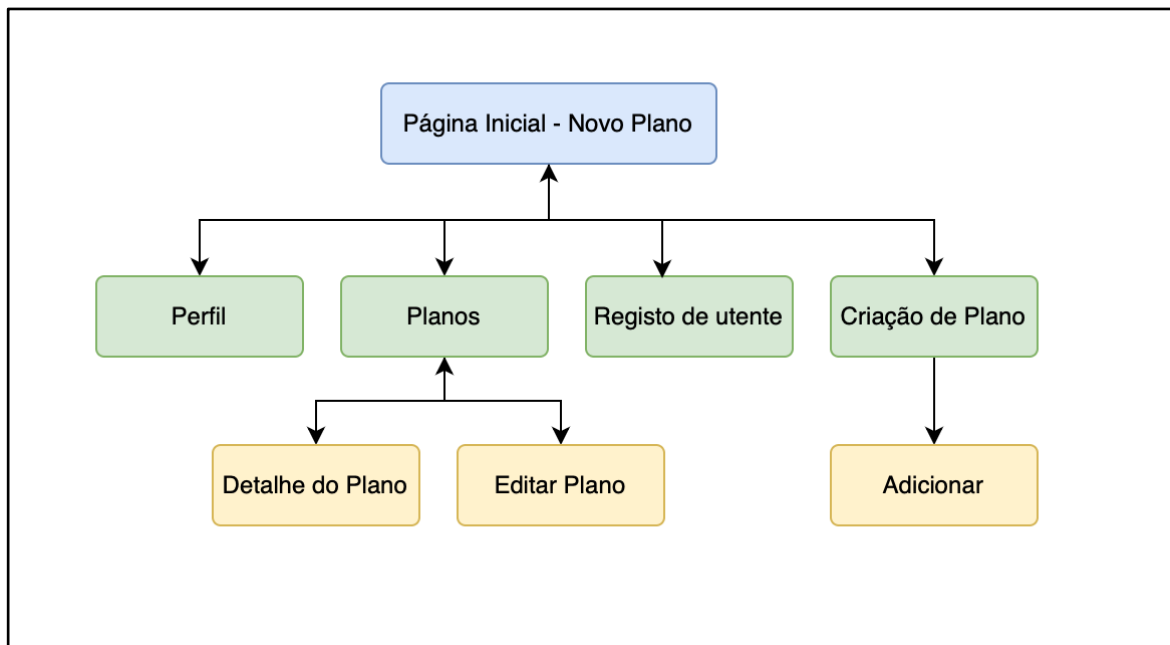


Figura 4 Mapa Aplicacional Clínico

Para o perfil do utente foram identificados outros três níveis. O nível 0 é composto pela *Página Inicial*, que é composta pelo plano atual.

No nível 1, temos o ecrã *Planos* onde o utente pode consultar todos os planos que lhe estão associados, o ecrã *Adicionar Momento*, onde o utente pode registar momentos de ingestão, eliminação ou perda, o ecrã *Editar Momento*, onde o utente pode alterar os detalhes de um momento individual e por último o ecrã *Confirmar momento* onde o mesmo confirma a adição ou edição do momento.

Por último temos o nível 2 com o ecrã *Detalhe* do plano, onde o utente pode consultar os detalhes de cada plano e o ecrã *Inserir* características da urina onde são registadas as características da primeira urina do dia.

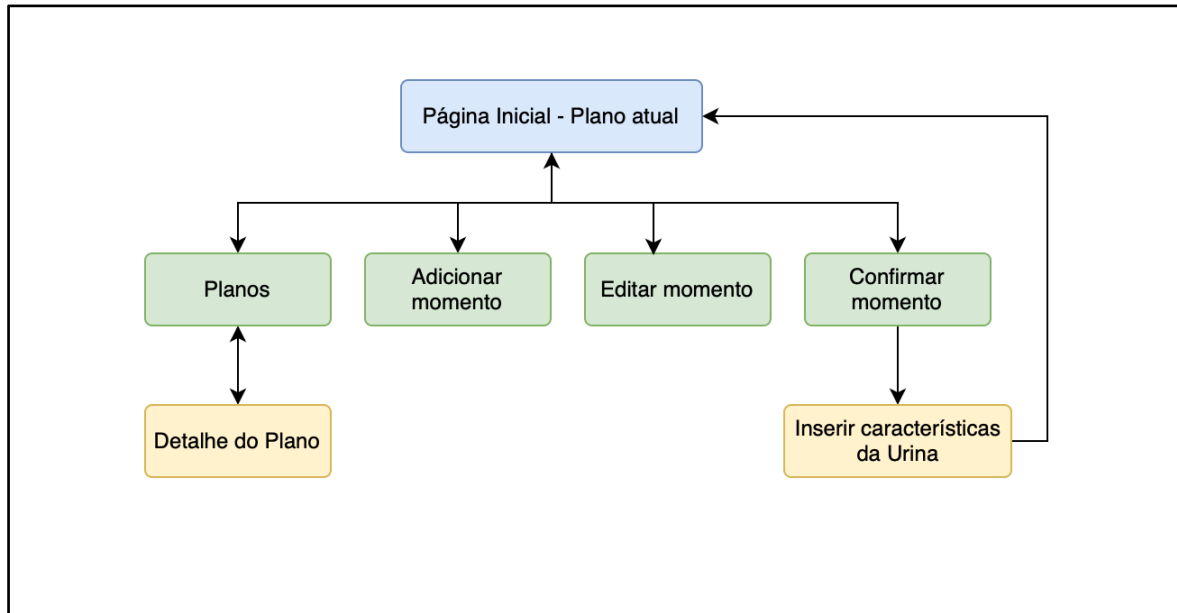


Figura 5 Mapa Apicacional Utente

A aplicação para treino da bexiga começa por pedir aos utilizadores que se autenticuem. Este ecrã é comum às duas aplicações: Rexiga e Rehabilita.

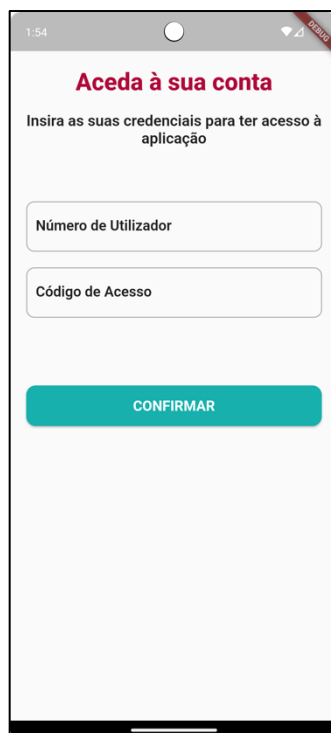


Figura 6 Ecrã de Autenticação

Ao entrar na aplicação com as credenciais de clínico somos reencaminhados para a página inicial do clínico, onde o mesmo começa por criar um plano podendo a partir deste validar e criar utentes.



Figura 7 Ecrã Inicial

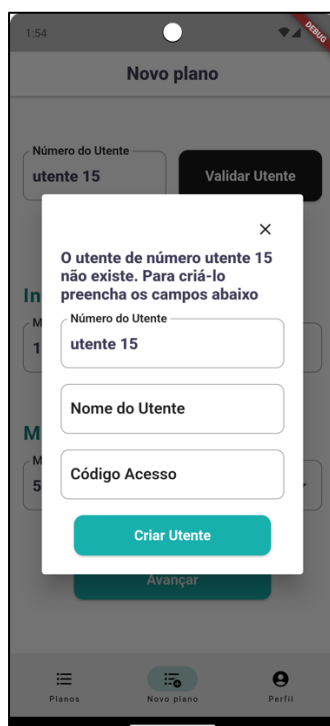


Figura 9 Criar Utente

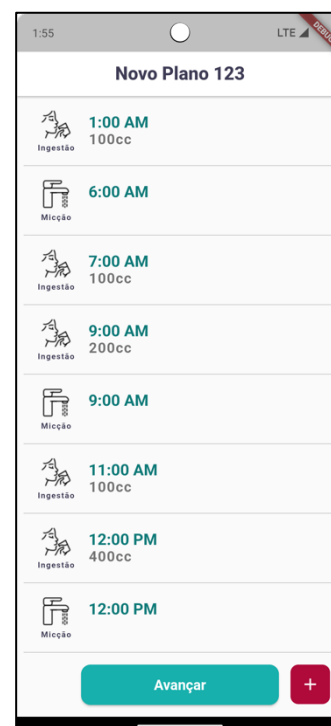


Figura 8 Novo plano

Por fim temos os ecrãs de consultar os planos e os detalhes de cada plano e ainda o ecrã de logout.

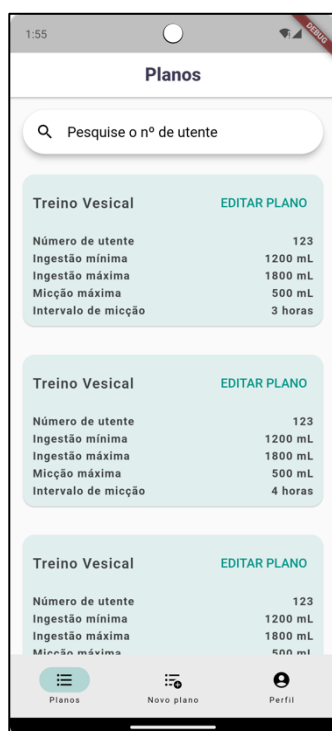


Figura 10 Ecrã planos

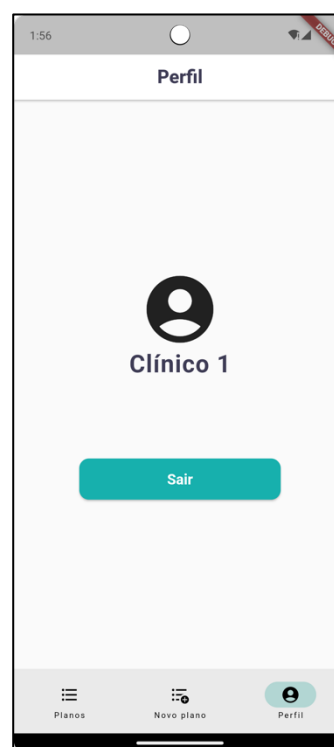


Figura 11 Logout

Entrando com as credenciais de utente somos imediatamente reencaminhados para um ecrã com o plano atual do utente onde o mesmo pode fazer “check” nos momentos que realizou. A partir deste ecrã o utente pode adicionar novos momentos, registar as características da primeira urina do dia e fazer logout.

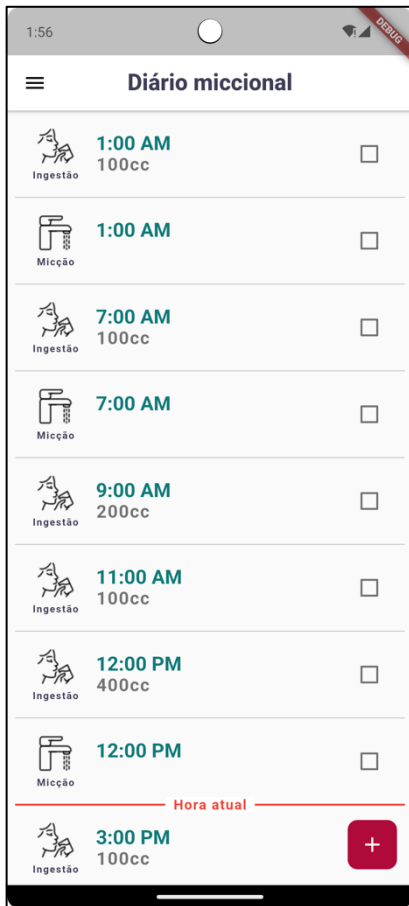


Figura 14 Diário Miccional

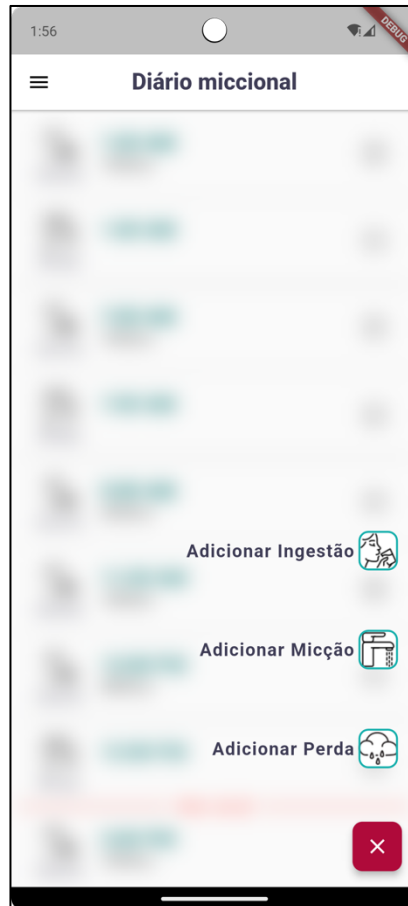


Figura 13 Adição de momento

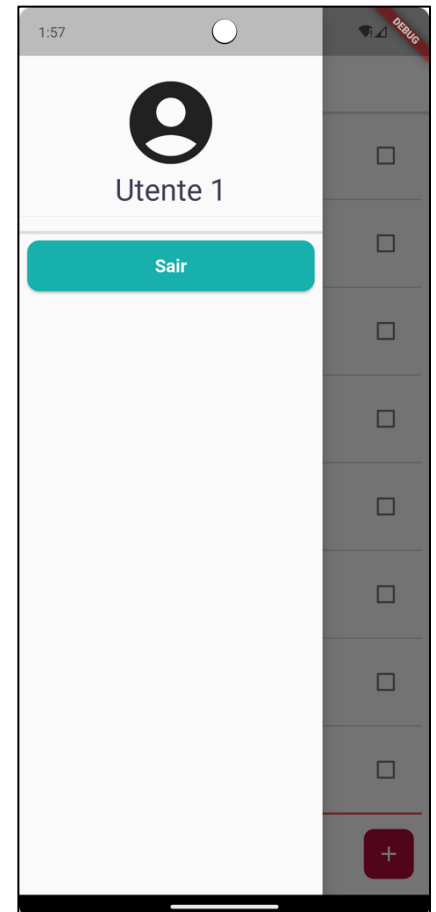


Figura 12 Logout

4 Solução Proposta

4.1 Apresentação

A aplicação REXIGA, possui dois perfis: o perfil clínico e o perfil utente. Estes possuem um login que é comum aos dois, e que consoante as credenciais inseridas reencaminha o utilizador para o perfil apropriado.

Um clínico autenticado corretamente deverá conseguir aceder ao perfil clínico e neste pode criar e editar planos dos utentes do CMRA. Antes de criar um plano, o clínico tem de validar o utente, caso essa validação não tenha sucesso, significa que o utente não está registado na aplicação e o clínico tem a possibilidade de o registar rapidamente antes de criar o plano.

Por outro lado, se as credenciais inseridas pertencerem a um utente, ao entrar na aplicação, este deve poder ver o seu plano atual de imediato. Deve poder fazer “*check*” nos momentos apresentados no seu plano, adicionar momentos para além daqueles que estavam previstos e editar os detalhes de cada momento para que correspondam à realidade.

A aplicação deverá registar os dados fornecidos pelo utente, sendo estes:

- Volumes de ingestão e de eliminação reais;
- Padrões cronológicos de ingestão e eliminação;
- Padrões de suspensão do plano de treino;
- Características da urina.

Estes dados permitirão por um lado que a aplicação alerte o utente para situações críticas que podem levar à suspensão do plano atual, e por outro servirão como objeto de análise para os clínicos do CMRA para conseguirem acompanhar melhor os utentes.

O código já desenvolvido encontra-se disponível para consulta no Github a partir dos seguintes links e encontram-se dividido em [front-end](#) e [back-end](#).

4.2 Arquitetura

A arquitetura da aplicação tem dois componentes: a aplicação móvel e o servidor. A aplicação está a ser desenvolvida em Flutter de modo a ser compatível com sistemas Android e iOS

A parte do servidor é composta por um servidor desenvolvido em Spring Boot e uma base de dados MySQL.

A seguinte imagem [6] exemplifica como o sistema está montado.

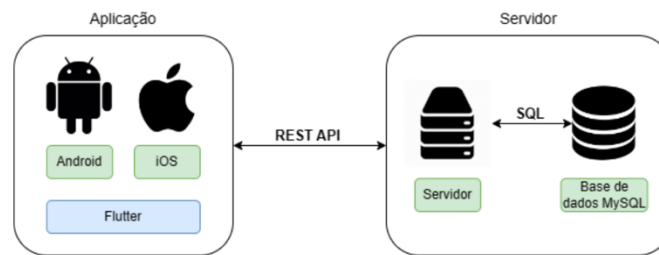


Figura 15 Arquitetura da Solução Proposta

4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

4.3.1 Flutter

O Flutter é descrito, segundo o site oficial, como uma Framework de código aberto para construir aplicações multiplataforma a partir de uma base única de código [8], desenvolvida pela Google.

Flutter faz uso da linguagem de programação Dart [9], uma linguagem otimizada para o desenvolvimento rápido de aplicações em qualquer plataforma. Esta é também desenvolvida e mantida pela Google, e é então a base do Flutter. O grande número de bibliotecas, que facilitam o desenvolvimento e a extensa documentação da mesma torna-a uma escolha apelativa para o desenvolvimento de aplicações como as desenvolvidas no contexto deste TFC.

4.3.2 Servidor

As aplicações Rehabilita e Rexiga comunicam com um servidor em Spring Boot, através de Web Services REST [10], um Web Service que utiliza o protocolo HTTP.

No servidor está também alojada uma base de dados MySQL onde são armazenados todos os dados gerados pelas aplicações.

A utilização destas tecnologias para além de todos os benefícios listados em cima, permite ainda que as aplicações sejam escaláveis, permitindo um fácil crescimento das mesmas.

4.4 Ambientes de Teste e de Produção

Para a continuação do desenvolvimento da solução proposta será necessário continuar a usar as ferramentas usadas anteriormente, são elas o IDE Android Studio que suporta o desenvolvimento em Flutter, emuladores para testar localmente a aplicação durante o seu desenvolvimento e um Servidor Spring Boot para podermos testar a aplicação com uma base de dados MySQL.

4.5 Abrangência

Para este projeto as Unidades Curriculares, UC, importantes que permitiram/permitirão aplicar conhecimentos das mesmas são:

- Engenharia de Software, que proporcionou conhecimentos acerca de como traçar requisitos, fazer modelos de entidade-relação, entre outros.
- Base de Dados, onde aprendemos as bases de SQL, falando também de modelos entidade-relação e da implementação de Bases de Dados.
- Computação distribuída, que fez uma introdução aos Web Services REST, o que são e como funcionam
- Computação Móvel, que nos irá proporcionar conhecimentos sobre como desenvolver aplicações móveis.

Para além destas, todas as UC's ligadas diretamente à prática da programação foram importantes, pois permitiram o desenvolvimento de habilidades ligadas à programação necessária para fazer um projeto como este.

4.6 Componentes

Como mencionado no capítulo 4.2 a solução proposta é constituída por duas componentes: a aplicação móvel e o servidor.

4.6.1 Aplicação Móvel

A aplicação móvel, desenvolvida em flutter, é o ponto de interação direta com os utilizadores. Nesta aplicação temos um ecrã de login comum e dois perfis – clínico e utente.

4.6.2 Servidor

No servidor, temos Web Services que asseguram a comunicação entre a aplicação e a base de dados MySQL.

4.7 Interfaces

Os ecrãs principais desta aplicação são o ecrã de login, que é comum a ambos os perfis, e os ecrãs iniciais do perfil clínico e do perfil utente.

O ecrã de login da aplicação Reabilita foi reutilizado nesta aplicação para garantir uniformidade, já que ambas as aplicações pretendem servir a mesma instituição.

O ecrã inicial do perfil utente foi desenhado como uma réplica do diário miccional, Anexo 1 – Diário Miccional, mantendo a estrutura do documento.

O ecrã inicial do perfil clínico é o de criação de planos, pois é este o objetivo principal deste perfil. Deste modo, o clínico assim que abre a aplicação tem acesso imediato à criação do plano.

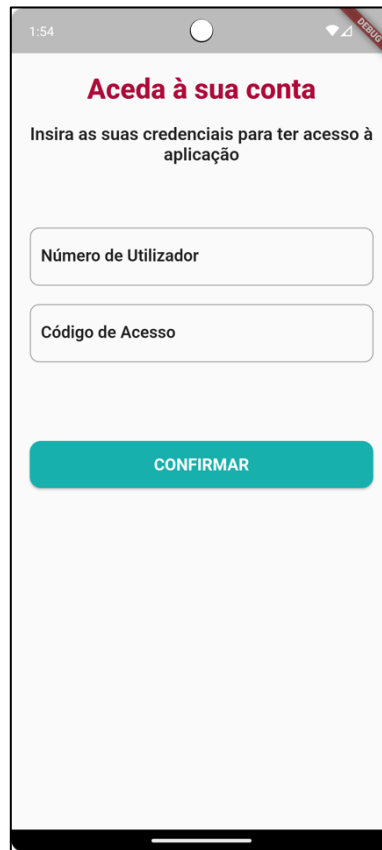


Figura 16 Ecrã de login

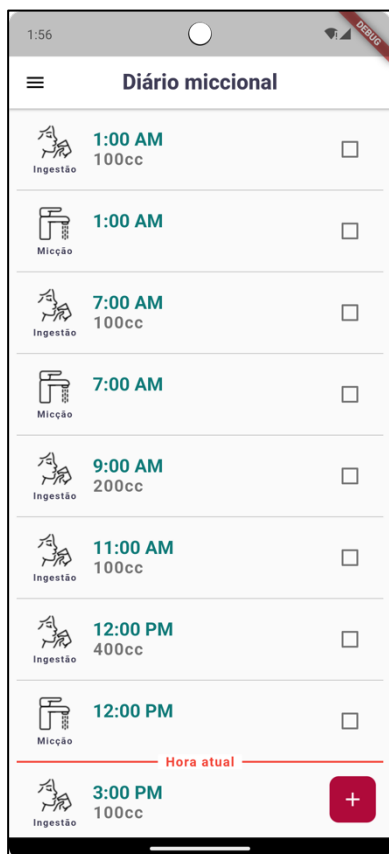


Figura 17 Ecrã Inicial - perfil utente



Figura 18 Ecrã inicial - perfil clínico

5 Método e Planeamento

5.1 Planeamento inicial

Para uma melhor estruturação deste TFC e recorrendo à ferramenta Diagrama de Gantt, identifiquei 5 momentos para o desenvolvimento do projeto:

1. **Contextualização**, onde procurei perceber a estrutura do projeto, o que já foi feito e as razões que levaram às decisões tomadas pelos meus colegas. Para além disto, foi também uma fase de pesquisa, percebendo que contribuições poderia adicionar ao projeto;
2. **Estruturação e Desenvolvimento**, fase onde me encontro neste momento, onde procurei fazer algumas mudanças ao trabalho já desenvolvido de modo a poder desenvolver algumas “*features*” consideradas necessárias nos requisitos, como por exemplo, a validação de utilizadores;
3. **Testagem e Resultados**, nesta fase pretendemos obter por parte do CMRA, algum feedback sobre a aplicação de modo a perceber o que poderei melhorar. Após a realização dos testes, estes irão ser analisados para poder obter os resultados dos mesmos.
4. **Fase de melhoria**, onde pretendo dar resposta ao feedback vindo da etapa anterior.

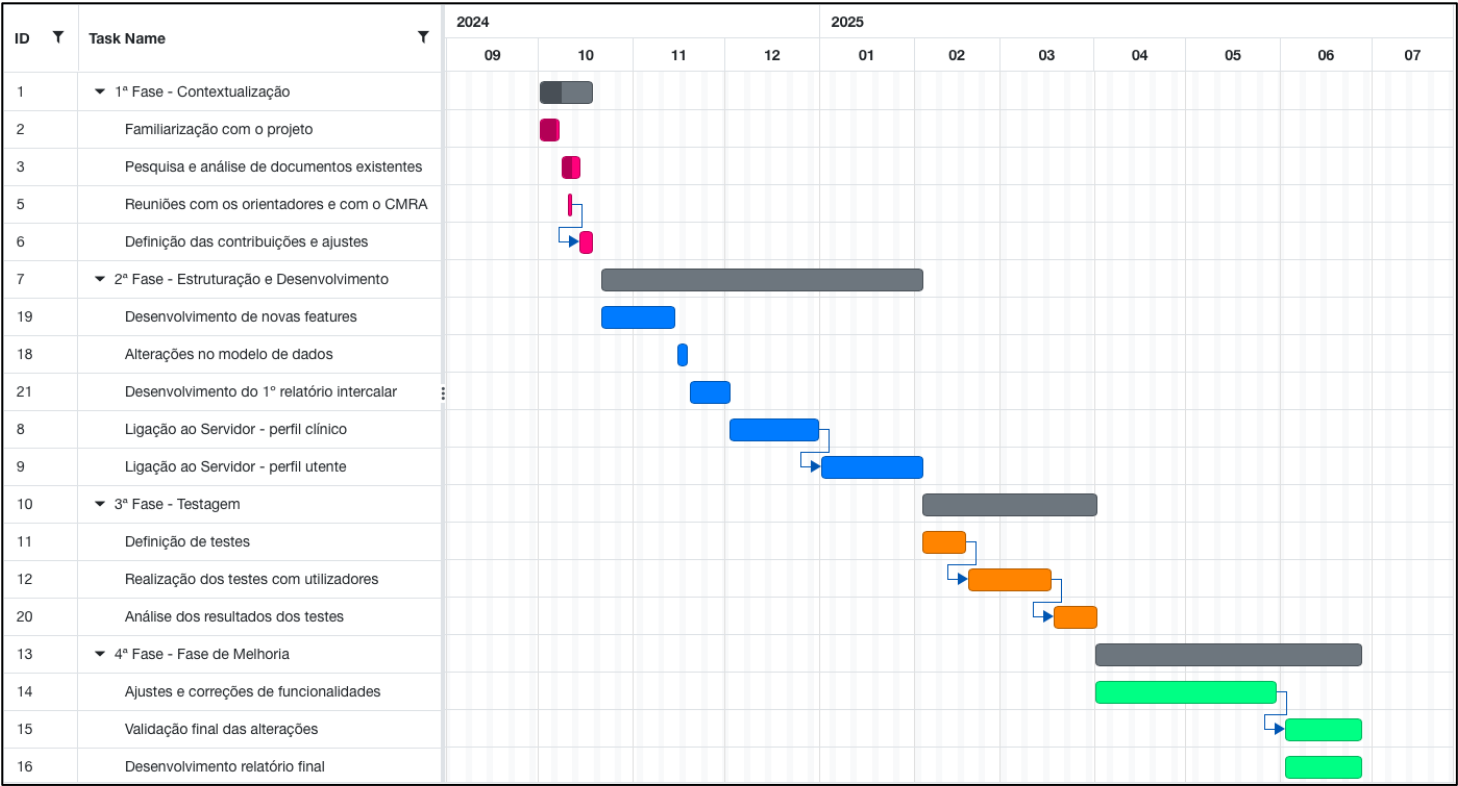
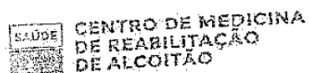


Figura 19 Diagrama de Gantt

Bibliografia

- [1] Santa Casa da Misericórdia de Lisboa. Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão. Acedido em novembro de 2024 em <http://cmra.pt/>
- [2] Sword Health. *Sword Health Digital MSK: Freeing the world from pain*. Acedido em novembro de 2024 em <https://swordhealth.com/>
- [3] Physiotec. *Physiotherapy Home Exercise Software*. Acedido em novembro de 2024 em <https://physiotec.ca/ca/en/>
- [4] Soundable. Bladderly. Acedido em novembro de 2024 em <https://www.bladderly.com/>
- [5] Natural Apptitude. *URApp*. Acedido em novembro de 2024 em <http://urapp.org.uk/>
- [6] Abreu, P. (2024) *Aplicação móvel para treino de bexiga*. Universidade Lusófona.
- [7] Costa, I. (2023). *Rehabilita*. Universidade Lusófona.
- [8] Google for Developers. *Build apps with Flutter*. Acedido em novembro de 2024 em <https://developers.google.com/>
- [9] Dart. *Dart Overview*. Acedido em novembro de 2024 em <https://dart.dev/overview>
- [10] Guru99. *RESTful Web Services*. Acedido em novembro de 2024 em <https://www.guru99.com/restful-web-services.html>

Anexo 1 – Diário Miccional



Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão
Serviço de Reabilitação de Adultos 1
Registo de Reeducação Vesical

Data: ____/____/____

Nome: _____

Diagnóstico: _____ Incapacidade: _____

Hora	Ingestão de Líquidos bebidas, sopa, gelado, gelatina, iogurte, fruta	Perda de Líquidos			
		Intencional		Não intencional	Cateterização
		Voluntário	Desencadeada, provocada por esforço ou com expressão manual	Incontinência ou micções espontâneas	Volume residual ou retenção
					Pelo utente. Pelo cuidador
01h00					
02h00					
03h00					
04h00					
05h00					
06h00					
07h00					
08h00					
09h00					
10h00					
11h00					
12h00					
13h00					
14h00					
15h00					
16h00					
17h00					
18h00					
19h00					
20h00					
21h00					
22h00					
23h00					
24h00					

Total de Ingestão: _____	Total de Perdas: _____
--------------------------	------------------------

Glossário

LEI	Licenciatura em Engenharia Informática
ECATI	Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação
UL	Universidade Lusófona
TFC	Trabalho Final de Curso
CMRA	Centro de Medicina de Reabilitação de Alcoitão